INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"

ÍNDICE

N°: 20240610962

Rancagua, 23 de Julio del 2024

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR 5
2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 5
3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 12
3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental 12
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 13
3.3. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación 14
3.3.1. Con relación a la DIA 14
3.3.2. Con relación a la Adenda 14
3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria 15
3.4. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar 15
3.5. Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas 15
3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial 16
3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional 27
3.5.3. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal 28
3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico 31
3.7. Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación 31
3.7.1. Con relación a la DIA 31
3.7.2. Con relación a la Adenda 31
3.7.3. Con relación a la Adenda Complementaria 31
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 53
4.1. Ubicación del Proyecto o actividad 53
4.2. Partes y obras del Proyecto 70
4.3. Acciones del Proyecto 116
4.4. Cronología de las Fases del Proyecto o actividad 117
4.5. Mano de obra 118
4.6. Fase de Construcción 118
4.6.1. Partes, obras y acciones 118
4.6.2. Suministros básicos 143
4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar 157
4.6.4. Emisiones y efluentes 161
4.6.5. Residuos 181

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

4.7. Fase de Operación 188
4.7.1. Partes obras y acciones 188
4.7.2. Suministros básicos 191
4.7.3. Productos generados 192
4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar 193
4.7.5. Emisiones y efluentes 193
4.7.6. Residuos 202
4.8. Fase de Cierre 204
4.8.1. Partes obras y acciones 205
5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 222
5.1. Salud de la población 222
5.2. Recursos naturales renovables 223
5.2.1. Suelo 223
5.2.2. Agua 224
5.2.3. Aire 224
5.2.4. Biota 225
5.3. Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas 226
5.4. Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación 227
5.5. Valor ambiental 227
5.6. Valor paisajístico y turístico 228
5.7. Patrimonio cultural 228
6. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 228
6.1. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos 228
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 243
6.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos 420
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 465
6.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona 509
6.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural 529
7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN 552
8. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 554
8.1. Plan de prevención de Contingencias y Emergencias 554
8.1.6 Riesgo de ocurrencia de un accidente/derrame que afecte los recursos hídricos 563

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE 588
9.1.2. D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, y sus modificaciones. 589
9.2. Normas relacionadas al emplazamiento del Proyecto. 590
9.3. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto. 605
9.4. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural). 656
10. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES 716
10.1. Permisos ambientales sectoriales mixtos 716
10.1.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico 716
10.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza. 718
10.1.3. 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. 721
10.1.4. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos. 722
10.1.5. Permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad. 726
10.1.7. Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas. 732
10.1.8. Permiso para efectuar modificaciones de cauce. 734
10.1.9. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos. 739
11. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS 743
11.1. Compromiso ambiental voluntario 743
11.1.1. Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Capacitaciones para cuidado del medio ambiente en general. 743
11.1.2. Compromiso ambiental voluntario: CAV-02 Aplicación de Supresor de Polvo. 744
11.1.3. Compromiso ambiental voluntario: CAV-03 Monitoreo de Ruido. 744
11.1.4. Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Control de Erosión de Suelos. 748
11.1.5. Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Monitoreo de Erosión de Suelos. 750
11.1.6. Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Mejoramiento de la Condición Biológica de Suelos. 753
11.1.7. Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 Monitoreo de la Condición Biológica de Suelos. 756
11.1.8. Compromiso ambiental voluntario: CAV-08: Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación 757
1. Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas 760
2. Seguimiento del Programa de Protección: *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta* 761
3. Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización: *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes*. 761
Seguimiento del programa de restitución 761
11.1.9. Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza. 762
11.1.10. Compromiso ambiental voluntario: CAV-10 Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamífero. 763
11.1.11. Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Perturbación Controlada de Cururos (*Spalacopus cyanus*) 767
11.1.12. Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Áreas de exclusión para cururera (*Spalacopus cyanus*). 770
11.1.13. Compromiso ambiental voluntario: CAV-13 Desviadores de Vuelo 771

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11.1.14. Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua* 773
11.1.15. Compromiso ambiental voluntario: CAV-15 Promover Empleo Local 775
11.1.16. Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción. 776
11.1.17. Compromiso ambiental voluntario: CAV-17 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción. 777
11.1.18. Compromiso ambiental voluntario: CAV-18 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción. 778
11.1.19. Compromiso ambiental voluntario: CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción. 779
11.1.20. Compromiso ambiental voluntario: CAV-20 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de Construcción. 780
11.1.21. Compromiso ambiental voluntario: CAV-21 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción. 781
11.1.22. Compromiso ambiental voluntario: CAV-22 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de Construcción. 782
11.1.23. Compromiso ambiental voluntario: CAV-23 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de Construcción. 785
11.1.24. Compromiso ambiental voluntario: CAV-24 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción. 786
11.1.25. Compromiso ambiental voluntario: CAV-25 Perturbación Controlada de *Grammostola rosea* (tarántula chilena rosada, araña pollito) (*Araneae: Theraphosidae*). 788
11.1.26. Compromiso ambiental voluntario: CAV-26 Plan de monitoreo para Campos Eléctricos y Campos Magnéticos. .. 790
11.1.27. Compromiso ambiental voluntario: CAV-27 Plan de monitoreo de Vibraciones. 791
11.1.28. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Monitoreo de Ruido en hábitats de relevancia H4, H7, H8 y H9. 792
11.1.29. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Plan de fortalecimiento a apicultores. 793
11.2. Condiciones o exigencias 795
Durante la evaluación de impacto ambiental del proyecto *"Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"* no hubo condiciones o exigencias para su ejecución. 795
12. PARTICIPACIÓN CIUDADANA 795
12.1. Participación ciudadana informada 795
12.2. Actividades de participación ciudadana 795
12.3. Observaciones ciudadanas 796
13. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL 796
14. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN 796

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
"Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del titular	
Nombre o razón social	Colbún S.A.
Domicilio	Av. Apoquindo 4775, piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago.
Nombre del representante legal	Daniel Gordon Adam.
Domicilio del representante legal	Av. Apoquindo 4775, piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago.

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad	
Objetivo general	El objetivo del Proyecto será desarrollar las obras de la "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica - Portezuelo", descrita en el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, con fecha 24 de septiembre 2019, que "Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018", el cual fija las presentes obras, como parte del Plan de Expansión Anual de la Transmisión, referida al Sistema de Transmisión Nacional y Zonal. Al respecto, es importante reiterar que el decreto antes individualizado promociona obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación, y evacuación de energía de proyectos que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promocionará obras con el fin de reforzar el abastecimiento de zonas urbanas.
Descripción general del Proyecto	El Titular proyectará la construcción y operación de obras permanentes que se enmarcan en el Decreto Exento N°231/2019 del Ministerio de Energía, entiéndase por estas, una (1) nueva Subestación Seccionadora denominada Loica, una (1) nueva Línea de transmisión de 2x220 kV denominada Loica-Portezuelo y el seccionamiento de dos (2) líneas de transmisión existentes, LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre) de propiedad de Transelec S.A., y la LT 1x220 kV Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel de propiedad de Eletrans II S.A., donde esta última cuenta con RCA (RCA Nº1542/2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA), mientras que la primera no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), debido a que su construcción e inicio de operación fue realizado previa a la entrada en vigencia de la Ley 19.300. Como obras permanentes se considerará la mantención y/mejoramiento de caminos existentes, así como la habilitación y/o construcción de nuevos caminos que facilitarán el acceso de maquinaria, vehículos, materiales y trabajadores a los lugares donde se realicen las obras del Proyecto durante todas las fases. Todos los anteriores serán habilitados durante la construcción del Proyecto y contarán carácter permanente durante toda la vida útil del Proyecto (fase de Construcción, Operación y Cierre). En materia de obras temporales, para realizar el seccionamiento de la línea de transmisión 1x220 kV Nueva Alto Melipilla – Rapel, la construcción de la SE Loica y, posteriormente, el montaje de la LT 1x220 kV Loica - Portezuelo, se construirá una variante provisoria de la línea Alto Melipilla – Rapel, con el fin de contar con los espacios necesarios suficientes para realizar los trabajos. Cabe mencionar que esta obra provisoria permitirá no interrumpir de forma permanente la transmisión de energía en la línea antes mencionada, y construir dentro de los estándares de seguridad las instalaciones de la futura Subestación Seccionadora Loica. Cabe destacar que esta obra será retirada una vez que las estructuras definitivas del seccionamiento sean construidas, y la Subestación Seccionadora Loica sea recepcionada por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN). Adicionalmente, para materializar la construcción de las obras antes indicadas, se requerirá de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad

habilitación de dos (2) instalaciones de faenas para prestar apoyo durante el proceso constructivo (Fase de Construcción), emplazando dichas instalaciones en la nueva subestación seccionadora Loica y en la subestación Portezuelo (adyacente a esta instalación). En ellas se prestará el soporte logístico para las partes, obras y acciones realizadas durante la Fase de Construcción, siendo ambas desmanteladas al término de dicha fase (previo al inicio de la Fase de Operación).

La Instalación de Faena Loica contará con bodegas de almacenamiento temporal para residuos peligrosos (RESPEL) y no peligrosos (RISES), servicios higiénicos permanentes, oficinas, bodega de materiales y herramientas, patio de acopio de materiales, entre otras sub-instalaciones que formarán parte de las Instalaciones de Faena. De forma complementaria, se habilitarán frentes de trabajo móviles que funcionarán de manera simultánea durante la Fase de Construcción, que se ubicarán geográficamente en función del avance físico de la construcción de las obras del Proyecto.

Por su parte, la instalación de faenas adyacente a la subestación portezuelo contará con portón de acceso, estacionamientos, baños químicos, oficinas y talleres misceláneos.

De manera complementaria se contará con frentes de trabajo móviles. Es importante definir el concepto de frentes de trabajo móviles, para efectos de construcción de obras y de este Proyecto, como unidades móviles que contarán con baños químicos y dispensadores de agua para el uso de los trabajadores, que se trasladarán a lo largo de la obra en la medida del avance constructivo de las mismas, siendo su único fin último mantener agua y servicios higiénicos disponibles para los trabajadores, conforme a los requerimientos establecidos en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. Los frentes de trabajo móviles, en ningún caso constituirán centros de acopio o instalaciones de faena, debido a su carácter transitorio/envergadura y movilidad.

En el apartado introductorio de la Adenda Complementaria referido al resumen de aspectos relevantes de la evaluación ambiental de Proyecto, el Titular declara que ha modificado el Layout del trazado de Proyecto con el fin de minimizar eventuales efectos ambientales. Las nuevas optimizaciones y mejoras han sido descritas en los Apartados introductorios de la Adenda y de la Adenda Complementaria, las cuales se listan a continuación:

- Eliminación de dos (2) torres de la Línea de Transmisión Eléctrica pasando de un total de 137 a 135 estructuras;
- Reubicación de distintas Estructuras con la finalidad de alejarse de áreas con sensibilidad ambiental y minimizar cualquier eventual efecto que pudiese generar el Proyecto;
- Ajustes entre las estructuras 77 a 89 para alejar la LTE del área urbana de la localidad de la Estrella;
- Ajustes en trazado y reducción en el ancho de caminos por habilitar desde 5,0 a 3,2 metros.
- Disminución en las superficies de áreas de trabajo;
- Uso de estructuras especiales, es decir con una altura mayor respecto del resto del trazado, con el fin de aumentar la altura de cota de la línea en los sectores de quebradas donde existen bosques nativos de preservación (BNP) y otras unidades vegetacionales donde habita la especie Patagua.
- Ajustes y reducciones en superficies, que han permitido reducir la superficie de corta de bosque nativo desde 5,45 ha identificadas en la DIA hasta 4,79 hectáreas en Adenda Complementaria, tal como se evidencia en la tabla a continuación.

Formación	**PAS Forestal**	**Superficie (ha)**	
		DIA	**ADENDA Complementaria**
Bosque Nativo	PAS 148	5,45	4,79

Todas las mejoras y modificaciones al diseño del Proyecto se encuentran descritas de manera detallada en los apartados introductorios de la Adenda y de la Adenda Complementaria, así como en la Actualización del Capítulo 2 “Antecedentes para Determinar que el Proyecto no Requiere Presentar un EIA”.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad	
	Modificación del diseño constructivo de Proyecto En la presentación de la DIA (Capítulo 1), el Proyecto incorpora una serie de métodos de diseño constructivos que fueron optimizados por el Titular durante la Adenda y Adenda Complementaria, con la finalidad de garantizar el descarte de cualquier eventual efecto ambiental generado por las partes, obras y acciones del Proyecto. En este escenario, a continuación, se listan los distintos métodos constructivos especiales y que han sido presentados y mejorados durante la tramitación ambiental de la presente DIA. **a)** Método Constructivo en cruce Lago Rapel – Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán"[1]. - Tendido de Cuerda Guía para Tendido de Conductores sobre Lago Rapel, con el fin de evitar tránsito y desplazamiento de personal sobre la vegetación del sector (entorno Estructuras 11 a 13). **b)** Método Constructivo en Sectores con Bosque Nativo de Preservación (BNP) y unidades vegetacionales con participación de Crinodendron patagua[2] - Delimitación de las áreas de trabajo y áreas de circulación. - Capacitaciones a los trabajadores. - Eliminación total de toda corta y/o poda en sectores con *C. patagua* y unidades vegetacionales con participación de *C. patagua*. - Modelación de cobertura vegetal y distanciamiento de cota de LAT, con el fin de garantizar el distanciamiento vertical de las partes obras y acciones respecto de los sectores en cuestión. - Emplazamiento de partes, obras y acciones respecto de sectores con *C. patagua*, con el objetivo de garantizar el distanciamiento horizontal de las partes obras y acciones en sectores con *C. patagua* y unidades vegetacionales con participación de *C. patagua*. - Tendido de cuerda guía mediante Dron para eliminar la intervención sobre BNP y unidades vegetacionales con participación de *C. patagua*. **c)** Método Constructivo en Sectores con Importancia Hidrogeológica[3] - Materialidad de las fundaciones de estructuras de la LTE, con el fin de garantizar la no generación de efectos en la calidad de aguas antes eventual afloramiento de agua. - Método constructivo específico en áreas con probabilidad de ocurrencia de afloramiento de aguas subterráneas, considerando medidas de contingencia y emergencia en áreas con probabilidad de ocurrencia de afloramiento de aguas subterráneas. **d)** Método Constructivo para minimizar efectos sobre el Medio Humano - Incorporación de Barreras Acústicas perimetrales para evitar la superación de límites máximos permisibles establecidos por la normativa vigente de ruido[4]. - Aplicación de Supresor de Polvo biodegradable para el abatimiento de las emisiones atmosféricas en la totalidad de caminos nuevos y existentes[5]. **e)** Método Constructivo Arqueología[6]

[1] Los antecedentes detallados pueden encontrarse en apartado 1.8.5.1 y 1.8.5.2 del Capítulo 1 Descripción de Proyecto de la DIA.

[2] Los antecedentes detallados pueden encontrarse en Anexo 4.0 de Adenda Complementaria, en el apartado 2.9.2.2.1 del Anexo 3.1 Actualización Capítulo 2 Artículo 11 y en las respuestas 4, 23, 24, 28, 47, 94, 95, 100, 123 y 143 de la Adenda Complementaria.

[3] El detalle se encuentra en el apartado 2.9.2.3.3.2 del Anexo 3.1 Actualización Capítulo 2 Artículo 11 y en las respuestas 137 y 138 de la Adenda 1.

[4] Los antecedentes detallados pueden encontrarse en Anexo 4.17 de Adenda Complementaria, en el apartado 2.5.2.1 del Anexo 3.1 Actualización Capítulo 2 Artículo 11 y en las respuestas 61, 62 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 134 y 135 de la Adenda Complementaria.

[5] Los antecedentes detallados pueden encontrarse en Anexo 4.17 de Adenda Complementaria, en el apartado 2.9.1.1.1 del Anexo 3.1 Actualización Capítulo 2 Artículo 11 y en las respuestas 147 de la Adenda Complementaria.

[6] Los antecedentes detallados pueden encontrarse en el Apéndice B del Anexo 4.13 de la ADENDA Técnica Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad	
	- Modificaciones de Layout. Entre las acciones adoptadas se consideró distanciar torres de alta tensión y generar vanos que permitan la protección de los sitios arqueológicos. - Tendido de los conductores con la utilización de elementos aéreos no tripulados como drones (RSPA), que disminuyan el efecto interventor en superficie originado por el arrastre de cables, con lo que entre torres se minimiza efectos de intervención en la faja de servidumbre por donde recorre la LAT. - Se incorporan a las acciones de diseño la modificación de caminos de acceso a las torres, los cuales, a pesar de tener un ancho y longitud discreta, de igual manera generan una intervención directa en la superficie de los terrenos evaluados. Para ello se planteó la modificación del trazado de estos, con el propósito de descartar el efecto en los elementos patrimoniales descritos. - Monitoreo Arqueológico, con el objetivo de garantizar que durante la construcción del Proyecto se protejan de forma efectiva los elementos patrimoniales que han sido identificados en el área de influencia - Charlas de Inducción Patrimonial con el objetivo de capacitar a los trabajadores del Proyecto - Cercado y señalización para la protección de los elementos patrimoniales que se encuentren a menos de 50 m del área de influencia se establecerán áreas de exclusión. <u>Compromisos Ambientales Voluntarios</u> Los ajustes al Proyecto también han contemplado una serie de compromisos ambientales voluntarios (CAV) y acciones de control, enfocados en descartar cualquier eventual efecto ambiental, particularmente sobre los recursos naturales renovables. Entre estos compromisos, detallados en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria, se encuentran los siguientes: a) <u>Generales</u> - CAV-01 Capacitaciones para el cuidado del Medio Ambiente. b) <u>Calidad del Aire</u> - CAV-02 Aplicación de Supresor de Polvo. c) <u>Ruido y Vibraciones</u> - CAV-03 Monitoreo de Ruido. - CAV-25 Monitoreo de Vibraciones. - CAV-28 Monitoreo de Ruido en hábitats de relevancia H4, H7 y H9. d) <u>Suelos</u> - CAV-04 Control de Erosión de Suelos. - CAV-05 Monitoreo de Erosión de Suelos. - CAV-06 Mejoramiento de la Condición Biológica de Suelos. - CAV-07 Monitoreo de la Condición Biológica de Suelos. e) <u>Flora y Vegetación</u> - CAV-08 Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación en Categoría de Conservación. - CAV-14 Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*. f) <u>Fauna</u> - CAV-09 Protección de Mamíferos – Implementación de Señaléticas y prohibición de Cazar. - CAV-10 Perturbación Controlada de Reptiles/Mamíferos. - CAV-11 Perturbación controlada de cururos (*Spalocopus cyanus*). - CAV-12 Áreas de exclusión para cururerras (*Spalocopus cyanus*). - CAV-13 Desviadores de vuelo. - CAV-25 Perturbación controlada de *Grammostola rosea* (Araneae: Theraphosidae). g) <u>Medio Humano</u> - CAV-15 Promover el Empleo Local - CAV-16 Implementación de Malla Rachel en Torno a Explotaciones Productivas, comuna de La Estrella. - CAV-17 Implementación de Malla Rachel en Torno a Explotaciones Productivas, comuna de Litueche.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad	
	- CAV-18 Implementación de Malla Rachel en Torno a Explotaciones Productivas, comuna de Marchigüe. - CAV-19 Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de La Estrella. - CAV-20 Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de Litueche. - CAV-21 Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de Marchigüe. - CAV-22 Suspensión de Tránsito Vehicular por Celebraciones Religiosas en la comuna de La Estrella. - CAV-23 Suspensión de Tránsito Vehicular por Celebraciones Religiosas en la comuna de La Estrella. - CAV-24 Suspensión de Tránsito Vehicular por Celebraciones Religiosas en la comuna de La Estrella. - CAV-29 Plan de Fortalecimiento a Apicultores. h) Campos Electromagnéticos (CEM) - CAV-26 Plan de monitoreo para Campos Electromagnéticos. Las modificaciones de Layout propuestas en el marco de la Adenda Complementaria se resumen a continuación: **1)** Uso de Estructuras especiales, es decir con mayor tamaño, en estructuras número N°19, 20, 28, 41, 69, 102, 103, 117 y 118 para aumentar altura de línea y descartar efectos sobre las unidades con participación de *C. patagua*. **2)** Eliminación de la Estructura N°20 y nueva numeración de estructuras, totalizando 135. **3)** Ajustes en el trazado y ancho de caminos: **a.** Reducción desde 5,0 a 3,2 metros de ancho en caminos existentes a mantener y a habilitar. **b.** Eliminación del camino de acceso (nuevo por habilitar) a la Estructura N°83 (Ex N°84). Se propone acceder por un camino existente que conecta con la ruta I-20. **c.** Eliminación de caminos nuevos ubicados entre las Estructuras N°20 a N°22 (Ex N°21 a 23) emplazándolos dentro de la faja. **4)** Reubicación de: **a.** Estructura N°24 (Ex N°25). **b.** Estructura N°116 y N°117 (Ex N° 117 y N°118), área de trabajo, winche y camino. **c.** Área de trabajo de la Estructura N°38 (Ex N°39). **d.** Estructura N°123 (Ex N°124). **e.** Desplazamiento del área de trabajo de la Estructura N°87 (Ex N°88) hacia el noroeste en el mismo eje de la línea. **5)** Disminución de superficies en áreas de trabajo de 30x30 metros a 15x15 metros en las siguientes estructuras: **a.** Estructura N°18 (Ex N°19). **b.** Estructura N°21 (Ex N°22). **c.** Estructura N°22 (Ex N°23). **d.** Estructura N°24 (Ex N°25). **e.** Estructura N°96 (Ex N°97), junto con desplazamiento hacia Estructura N°95 (Ex N°96) siguiendo el mismo eje de la línea. **f.** Estructura N°105 (Ex N°106). **6)** Eliminación del área de corta en la faja LAT entre las Estructuras N°68 a N°69 (Ex N°69 a N°70).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad

Las optimizaciones del Proyecto declaradas en la Adenda Complementaria se suman a los cambios declarados en la Adenda, con la finalidad de descartar los efectos ambientales del Proyecto.

Motivos de los cambios propuestos

La totalidad de las modificaciones de layout responden a las siguientes causas:

- Descartar todo efecto ambiental sobre el hábitat de las 20 unidades vegetacionales con participación de *Crinodendron patagua*, clasificadas como de Bosque Nativo de Preservación (BNP), matorrales, matorral higrófilo y espinal.
- Descartar los efectos ambientales con motivo de las partes, obras y acciones del Proyecto.
- Minimización de impactos ambientales sobre los recursos naturales, en particular la fauna terrestre (vertebrada e invertebrada) y sobre la flora y vegetación terrestre, debido a la reducción significativa de superficie total de intervención del Proyecto (11,33%)
- Minimización de impactos ambientales sobre cauces naturales por el desplazamiento y eliminación de estructuras de la línea y sus obras asociadas, evitando el emplazamiento sobre nacientes de quebradas y áreas de inundación.

Superficies y Coordenadas del Proyecto

Conforme a los cambios de layout presentados, a continuación, se presenta una tabla comparativa de la superficie total del Proyecto presentada en Adenda versus la superficie expuesta la Adenda Complementaria, evidenciándose reducciones significativas en la superficie, tales como:

- Reducción en un 11,33 de la superficie total del Proyecto.
- Reducción en un 0,23% de la superficie de la LAT.
- Reducción en un 54,29% de la superficie de caminos y acceso existentes por mantener.
- Reducción en un 36,73% de la superficie de caminos y accesos por construir y/o habilitar.
- Reducción en un 2,87% de la superficie de áreas de trabajo.

La tabla siguiente presenta un comparativo de las superficies de Adenda versus lo declarado en la presente Adenda Complementaria, evidenciándose las reducciones de superficies, en color azul las modificaciones objeto de la Adenda Complementaria.

Obras del Proyecto	Superficies ADENDA		Superficies ADENDA Complementaria	
	Superficies (m^2)	Superficies (ha)	Superficies (m^2)	Superficies (ha)
Instalaciones Permanentes				
Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo	1.654.500,18	165,45	1.650.674,43	165,08
Nueva Subestación Loica	31.037,20	3,10	31.037,20	3,10
Seccionamiento LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	8.000,00	0,80	8.000,00	0,80
Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	44.695,00	4,47	44.695,00	4,47
Caminos y accesos existentes por mantener	404.770,70	40,48	185.030,69	18,50
Caminos y accesos por construir y/o habilitar	147.848,42	14,78	93.539,47	9,35
Superficie Total – Instalaciones Permanentes	**2.290.851,50**	**229,09**	**2.012.976,80**	**201,30**
Instalaciones Temporales				
Instalación de Faena SE Loica	12.116,80	1,21	12.116,80	1,21
Instalación de Faena SE Portezuelo	3.902,33	0,39	3.902,33	0,39
Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla.	10.824,8	1,08	10.824,80	1,08

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td colspan="2">Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad</td></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>Superficies de Trabajo</td><td>122.880,92</td><td>12,29</td><td>119.350,14</td><td>11,94</td></tr>
<tr><td>Plazas de Tendido (Plaza de Freno)</td><td>25.197,05</td><td>2,52</td><td>25.197,05</td><td>2,52</td></tr>
<tr><td>Plazas de Tendido (Plaza de Huinche)</td><td>16.922,58</td><td>1,69</td><td>16.922,58</td><td>1,69</td></tr>
<tr><td>Superficie Total – Instalaciones Temporales</td><td>191.844,48</td><td>19,18</td><td>188.313,69</td><td>18,83</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Superficie Total de Proyecto</td><td>2.482.695,98</td><td>248,27</td><td>2.201.290,49</td><td>220,13</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 7. Superficies Adenda v/s Adenda Complementaria, de la Adenda Complementaria.
Cabe señalar que todas las modificaciones propuestas se enmarcan en su totalidad dentro de las áreas de intervención ya declaradas en la DIA y Adenda, sin adicionarse obras ni áreas nuevas distintas a las ya declaradas. La totalidad de optimizaciones de layout declaradas buscan reducir las superficies de intervención y así descartar efectos ambientales.
El detalle de superficies y coordenadas del layout expuesto en la Adenda Complementaria se adjuntan en el Anexo 1.5 de Archivos Digitales.
</td></tr>
<tr><td>Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones</td><td>La Ley Nº19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones, en su artículo 10, y el D.S. 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en su artículo 3º, establecen las tipologías de proyecto o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, y que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
En este contexto, el Titular está sometiendo al SEIA el Proyecto, que, por sus características, corresponde a la tipología de proyectos o actividades a que se refiere la letra b) del artículo 10 de la Ley 19.300 y la letra b) del artículo 3° del RSEIA, como causal de ingreso; es decir:
Letra b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
Específicamente, el Proyecto ingresa al SEIA de acuerdo con lo referido en el artículo 3°, letra b), números b.1 y b.2), que señalan:
Letra b.1) Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV).
Letra b.2) Se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.
Lo indicado anteriormente da cuenta de que el Proyecto debe ingresar de forma obligatoria al SEIA, al contemplar la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje (220 kV) y de una subestación de línea de transmisión eléctrica de alto voltaje (Subestación Loica), tal como se indica en las tipologías mencionadas anteriormente.</td></tr>
<tr><td>Vida útil</td><td>La vida útil del Proyecto corresponderá a indefinida, considerando el recambio de equipos, mejoras tecnológicas, entre otras, según los requerimientos del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).</td></tr>
<tr><td>Monto de inversión</td><td>El monto estimado de la inversión corresponderá a USD $31.678.456.</td></tr>
<tr><td>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</td><td>El hito de inicio de ejecución del Proyecto, de modo sistemático y permanente, corresponderá a la “Habilitación de Instalación de Faenas en Nueva Subestación Loica”, específicamente a la actividad consistente en la instalación de container y los baños químicos.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad			
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Sí	No	De acuerdo con lo solicitado en el Artículo 14 del RSEIA, el Proyecto se ejecutará en una sola etapa.
		X	
Proyecto o actividad modifica un Proyecto o actividad existente	Sí	No	Referido al Artículo 12 del RSEIA, el Proyecto corresponderá a una iniciativa nueva y no a una modificación de un Proyecto existente.
		X	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Sí	No	Respecto a lo solicitado en el Artículo 12 del RSEIA, el Proyecto corresponderá a una iniciativa nueva y no a una modificación de 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	Publicación en expediente electrónico por	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	NA	Colbún S.A.	03/02/2023
Resolución de admisibilidad	20230600129	Servicio Evaluación Ambiental, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (SEA Región de O'Higgins)	21/02/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	20230610236	SEA Región de O'Higgins	21/02/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido al Gobierno Regional	20230610237	SEA Región de O'Higgins	21/02/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a la I. Municipalidad de Litueche, La estrella y Marchigüe.	20230610238	SEA Región de O'Higgins	21/02/2023
Carta que invita a reunión al Titular en etapa temprana.	20230610245	SEA Región de O'Higgins	03/03/2023
Oficio cita a los OAECAS a reunión en etapa temprana	20230610351	SEA Región de O'Higgins	03/03/2023
Acta de reunión en etapa temprana	20230610632	SEA Región de O'Higgins	14/03/2023
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	20230610340	SEA Región de O'Higgins	22/02/2023

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	**N° del documento**	**Publicación en expediente electrónico por**	**Fecha**
Acreditación Aviso Radial	NA	SEA Región de O'Higgins	15/03/2023
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA)	20230610370	SEA Región de O'Higgins	05/04/2023
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	NA	Colbún S.A.	17/05/2023
Resolución de extensión de la suspensión	20230600165	SEA Región de O'Higgins	18/05/2023
Adenda	NA	Colbún S.A.	28/09/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda	202306102233	SEA Región de O'Higgins	29/09/2023
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario a la DIA (ICSARA Complementario)	202306103289	SEA Región de O'Higgins	08/11/2023
Resolución de Ampliación de Plazo	202306001173	SEA Región de O'Higgins	09/11/2023
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	NA	Colbún S.A.	13/12/2023
Resolución de extensión de la suspensión de plazo	202306001204	SEA Región de O'Higgins	19/12/2023
Carta solicitud de segunda extensión de suspensión de plazo	NA	Colbún S.A.	29/04/2024
Resolución de segunda extensión de la suspensión de plazo	20240600187	SEA Región de O'Higgins	29/04/2024
Adenda Complementaria	NA	Colbún S.A.	26/06/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	202406102197	SEA Región de O'Higgins	26/06/2024
Oficio reitera pronunciamiento sobre Adenda Complementaria	20240600236	SEA Región de O'Higgins	11/07/2024

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
DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins
Ilustre Municipalidad de Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ilustre Municipalidad de La Estrella
Ilustre Municipalidad de Marchigüe
(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales
(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
(Interregional) Dirección General de Aeronáutica Civil
(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 del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Obras Públicas, 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
SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SERNATUR, 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
12	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	22/02/2023
258	(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	10/03/2023
8-EA/2023	CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/03/2023
392	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
23	SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
103	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
141	Ilustre Municipalidad de La Estrella	14/03/2023
18	SERNATUR, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
260	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
7198	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	14/03/2023
115	SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	15/03/2023
04/01/0328/2518	(Interregional) Dirección General de Aeronáutica Civil	15/03/2023
063	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	15/03/2023
0185	SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/03/2023
06	DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/03/2023
1197	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales	17/03/2023
429	SEREMI de Obras Públicas, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	17/03/2023
399	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	20/03/2023
(D.AC.) ORD. SEIA. N°107	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	22/03/2023
544	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	23/03/2023
272	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	30/03/2023

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
067	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	06/10/2023
109	SERNATUR, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/10/2023

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

102	SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/10/2023
0797	SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/10/2023
29321	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/10/2023
1009	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/10/2023
418	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/10/2023
311	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	16/10/2023
550	Ilustre Municipalidad de La Estrella	17/10/2023
1217	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	17/10/2023
54-EA/2023	CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	17/10/2023
(D.AC.) ORD. SEIA. N°403	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	20/10/2023
402	SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	20/10/2023
2081	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	25/10/2023
4708	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales	26/10/2023
1678	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	26/10/2023
348	SEREMI de Obras Públicas, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	26/10/2023
1230	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	03/11/2023
04/1/2058/12942	(Interregional) Dirección General de Aeronáutica Civil	20/11/2023

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha
051	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	01/07/2024
101	SERNATUR, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	05/07/2024
42-EA/2024	CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	09/07/2024
20407	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/07/2024
931	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/07/2024
58	SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/07/2024
437	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/07/2024
266	SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/07/2024
158	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/07/2024
359	Ilustre Municipalidad de La Estrella	11/07/2024
478	SEREMI de Obras Públicas, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/07/2024
3286	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales	12/07/2024
4-1-1376-7885	(Interregional) Dirección General de Aeronáutica Civil	15/07/2024
1136	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	15/07/2024
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 341	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	18/07/2024
072 DOH - VI -UMA	DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	18/07/2024
0231	SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	22/07/2024
663	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	22/07/2024
756	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	23/07/2024

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

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
No hubo organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar del proceso de evaluación ambiental de la DIA del Proyecto.		

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

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial		
N° Oficio	**Remitido por:**	**Fecha**
141	Ilustre Municipalidad de La Estrella	14/03/2023
Fundamento		

La Ilustre Municipalidad de La Estrella se pronunció sobre la Declaración de Impacto Ambiental respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto, de la siguiente forma:

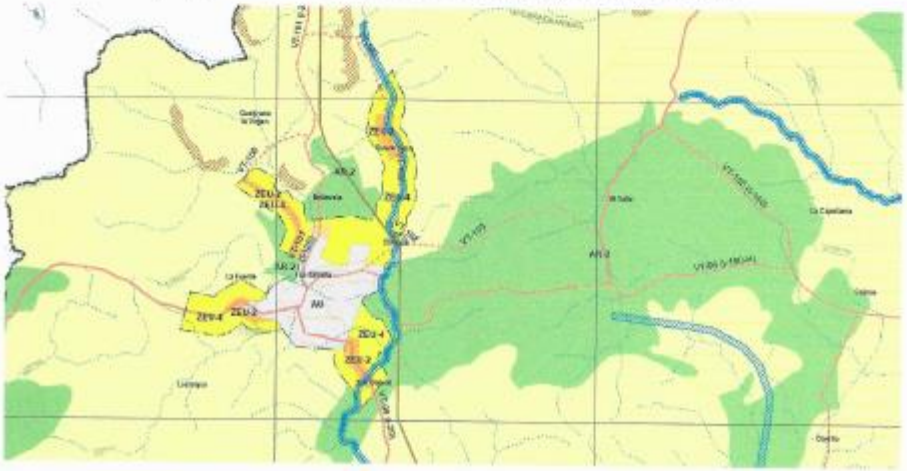
> En relación a la compatibilidad territorial, el proyecto se emplaza fuera del área de influencia del PRC de la comuna, correspondiendo a un área de emplazamiento rural donde no resulta aplicable: No obstante, se observa la proximidad del trazado con el límite de la zona urbana, detectando una distancia de 400 metros aproximadamente de dicho límite a la torre N77, en su punto más cercano, situación que limita la expansión urbana y así la proyección de crecimiento comunal.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Es preciso señalar además que el PRC de La Estrella, se encuentra en proceso de tramitación de realizar modificaciones, en relación a expansión urbana, grabación de vías, mejoramientos de conectividad vial, y generar las condiciones que permitan el crecimiento urbano de la comuna, situación de gran demanda, puesto que la capacidad de ocupación del radio urbano, se encuentra cercano a su máximo. Así queda evidenciado con la ubicación del nuevo CESFAM para la comuna que ha debido proyectarse en terreno adyacente al radio urbano, actualmente rural, quedando distante del trazado propuesto del proyecto en evaluación, a 1.000 metros aproximadamente.

Cabe mencionar que el titular en el Capítulo 5: *"Relación del Proyecto con las Políticas y planes evaluados estratégicamente"* describe vinculación con el Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel que dentro de sus criterios generales, refiere la preservación de los recursos lacustres, de valoración del patrimonio natural y cultural de la zona, por lo que se contrapone con el objetivo descrito en este proyecto y se puede identificar que el proyecto en cuestión se encuentra emplazado dentro del área declarada como zona de interés turístico ZOIT, superponiéndose en un 27% con el área del proyecto. Las obras que intersectan directamente a la ZOIT Rapel, se ubican entre las comunas de Litueche y La Estrella.

Así también, es dable mencionar que actualmente hay una actualización al Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel que se encuentra en evaluación, ingresado a evaluación ambiental estratégica mediante ORD. N° 2186 con fecha 16 de diciembre de 2019, en donde indica el proyecto generaría interferencia con el territorio en unidades de uso categorizadas como ZEU-2 y ZEU-4, unidades que según la ordenanza del Plan Regulador Intercomunal de Lago de Rapel, de fecha Noviembre 2019, **no permiten el desarrollo de proyectos** de ningún tipo asociados al tipo de uso "energético", así también prohíbe *"Centrales de generación de energía, de gas y de telecomunicaciones, gasoductos y todo lo no permitido"*. A continuación, se adjunta en imagen una parte del Plan Regulador Intercomunal, la que se vería interferida por el proyecto energético.



ZEU-2:Color naranjo

ZEU-4:color amarillo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ante esta situación, se sugiere una reevaluación del trazado presentado, debido a que genera una interferencia e incompatibilidad para el desarrollo de la expansión urbana considerable como se precisa en las zonificaciones ZEU-2 y ZEU-4 presentes en la actualización del Plan Regulador Intercomunal Rapel que se encuentra en EAE.

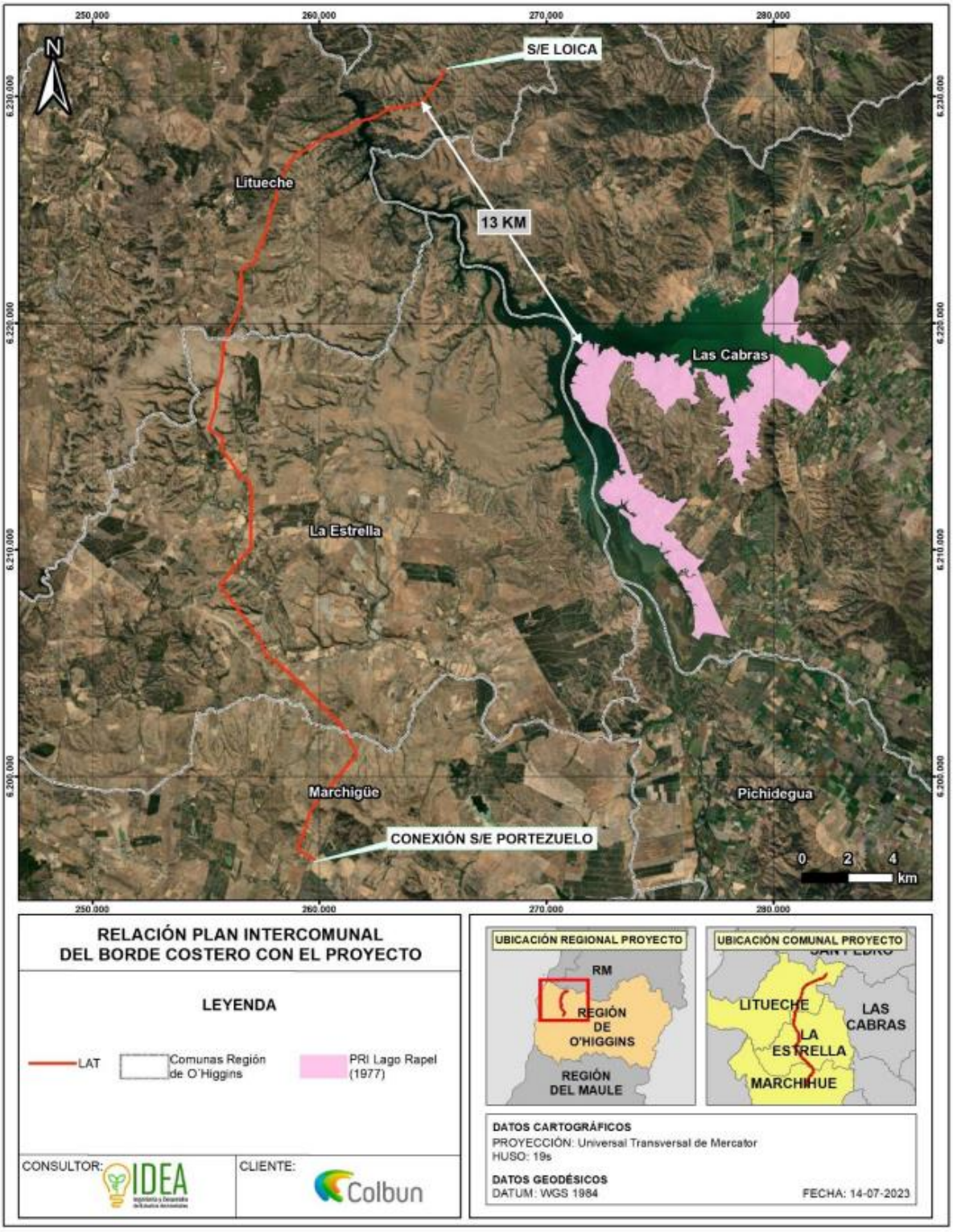
En la respuesta N°172, el Titular da respuesta a lo consultado por la I. Municipalidad de La Estrella, declarando lo siguiente: *"Con relación a lo observado, se acoge la observación y se procede a efectuar la modificación del punto 5.3.6 del Anexo 3.4 de la Adenda, correspondiente a la Actualización del Capítulo 5 "Relación del Proyecto con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente" de la DIA.*

Lo anterior, en vista de que, efectivamente, el instrumento de planificación territorial vigente corresponde al Plan Regulador Intercomunal del Lago Rapel (PRI Lago Rapel), promulgado el 20 de diciembre de 1977 y publicado oficialmente el 28 de diciembre de ese mismo año.

Este PRI, es el primero de su tipo en la Región de O´Higgins y el cuarto Plan Regulador Intercomunal más antiguo en el país en vigencia. Según lo establecido en la zonificación que se indica en el PRI Lago Rapel, cuya información fue obtenida, desde la Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo o IDE MINVU, se verifica y rectifica que el Proyecto no se relaciona con el PRI Lago Rapel (1977), debido a que no se encuentra dentro del área de aplicación de este.

Adicionalmente, es destacable que este instrumento ha tenido modificaciones en los años 1988, 1995 y 2001, las cuales se han desarrollado respetando los límites originales, y si bien, existe un proceso de modificación y adecuación del PRI Lago Rapel (Resolución Exenta N°124), donde se incluye la comuna de la Estrella en su totalidad, y partes de las comunas de Las Cabras, Pichidegua y Litueche; este instrumento aún no ha obtenido Resolución de Aprobación del Instrumento, por lo que aún se encuentra en vigencia el PRI Lago Rapel (1977) y los límites y alcances establecidos en él, no forman parte de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) que aplican al Proyecto, información que fue rectificada en el Anexo 3.4 de la Adenda. (Ver siguiente figura).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Figura 273. Relación del Proyecto con PRI Lago Rapel vigente, de la Adenda".

En la respuesta N°173, el Titular da respuesta a lo consultado por la I. Municipalidad de La Estrella, declarando lo siguiente: *"(...) respecto a la Ordenanza del PRI Lago Rapel del año 2019, se aclara que, efectivamente el Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel que fue descrito y analizado con respecto al emplazamiento del proyecto en la DIA presentada, correspondía al Informe Ambiental de la modificación y adecuación del PRI Lago Rapel (Resolución Exenta N°124), donde*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

se incluye la comuna de la Estrella en su totalidad, y partes de las comunas de Las Cabras, Pichidegua y Litueche; sin embargo, este instrumento, aún no ha obtenido Resolución de Aprobación del Instrumento.

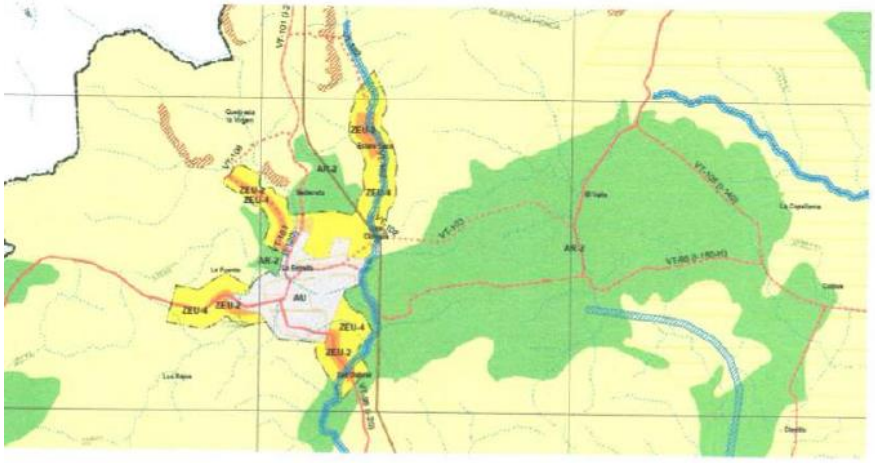
En este sentido, el instrumento de planificación territorial vigente corresponde al Plan Regulador Intercomunal del Lago Rapel (PRI Lago Rapel), promulgado el 20 de diciembre de 1977 y publicado oficialmente el 28 de diciembre de ese mismo año. Información fue rectificada en el Anexo 3.4 de la Adenda, correspondiente a la Actualización del Capítulo 5 "Relación del Proyecto con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente" de la DIA".

Cabe destacar que, la Ilustre Municipalidad de Litueche y la Ilustre Municipalidad de Marchigüe no se pronunciaron a la evaluación ambiental del Proyecto.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
550	Ilustre Municipalidad de La Estrella	17/10/2023

Fundamento

La Ilustre Municipalidad de La Estrella se pronunció sobre la respuesta N°172 y N°173 de la Adenda respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto, de la siguiente forma:

> Si bien la adenda indica que fue acogida la observación realizada en el oficio N°141/2023 de pronunciamiento sobre la Declaración de impacto Ambiental del proyecto en Evaluación Ambiental "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kv Loica - Portezuelo" realizado por la I. Municipalidad de La Estrella en relación a considerar el PRI Lago Rapel, actualmente en Evaluación Ambiental Estratégica mediante ORD N°2186 con fecha 16 de Diciembre 2019, tal como indica el capítulo *VII "Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente"* de la adenda, se procede a efectuar la modificación del punto 5.3.6 del Anexo 3.4 de la Adenda actualizando el capítulo 5. No obstante, el documento indica que no genera interferencia con las obras del proyecto y que según la cartografía de la figura 273 presentada *"no forman parte de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) que aplican al Proyecto"*, lo que se contradice con lo precisado en el pronunciamiento generado por la Municipalidad de La Estrella, en donde se indica que si genera interferencia, específicamente con las zonas determinadas como ZEU-2 Y ZEU-4. Se adjunta imagen referencial del PRI Lago Rapel actualmente en EAE.
>
> 
>
>
> ZEU-2:Color naranjo ZEU-4:color amarillo
>
> Se solicita hacer revisión a lo antes expuesto, pues la información presentada no corresponde en base a los antecedentes que dispone el Municipio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En la respuesta N°131 de la Adenda Complementaria, el Titular da respuesta a lo consultado por la I. Municipalidad de La Estrella, declarando lo siguiente: *"Según los señalado en las Observaciones N°1 y N°20 de la ADENDA Complementaria, el Titular rectifica la aplicabilidad del Instrumento de Planificación Territorial PRI Lago Rapel, y realiza en función de la normativa del instrumento el análisis de compatibilidad territorial.*

A modo de desglose, en la siguiente respuesta a la observación, se analizó la compatibilidad territorial entre el Proyecto y el Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel, donde la ordenanza no indica que esté prohibido el emplazamiento de infraestructura energética dentro del área rural normada. A su vez, se realizó el cruce con la normativa del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en específico con la Circular ORD. N°0295, donde se especifica que el emplazamiento de instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural normada por un Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, éstas se encuentran siempre admitidas y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes.

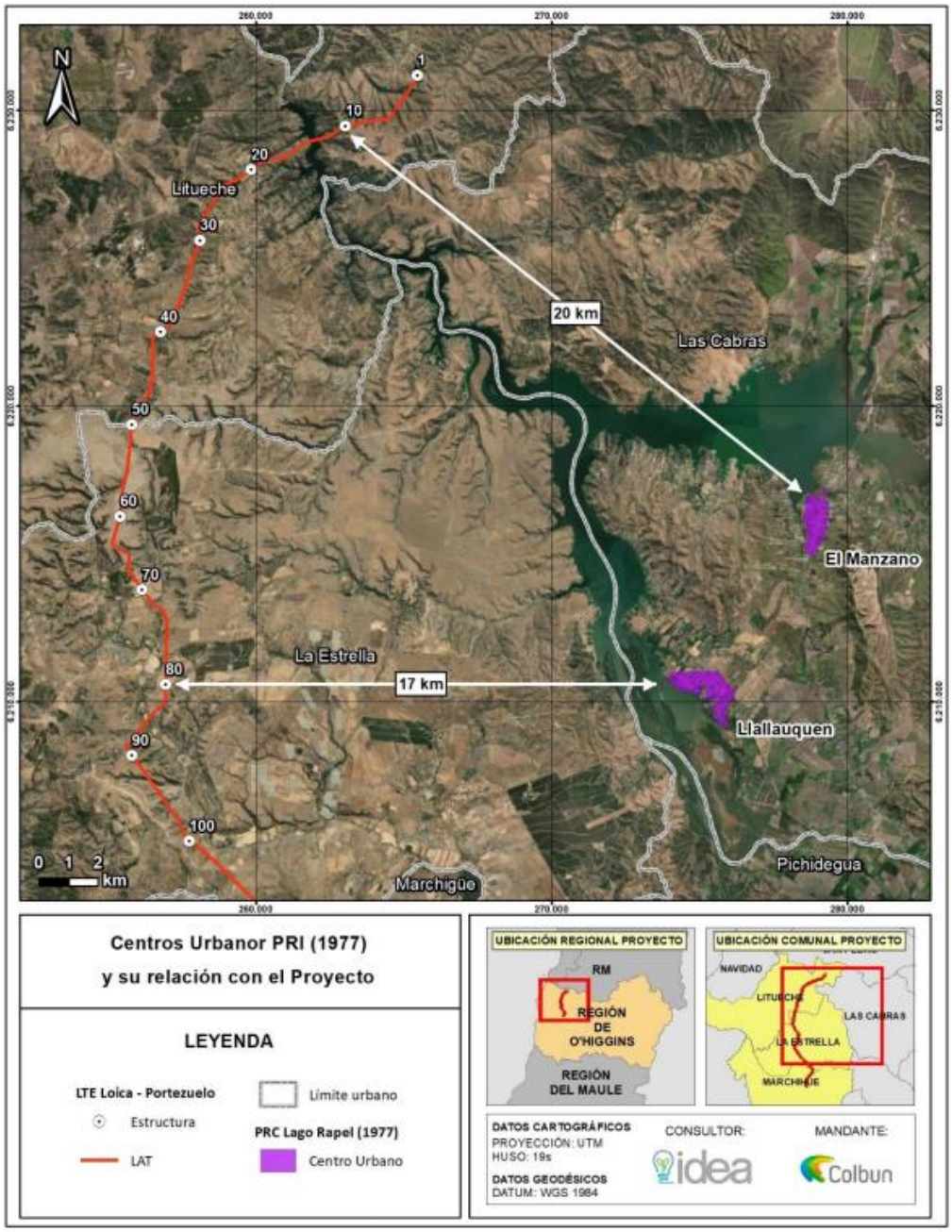
Según lo anterior, se presentó a través de la plataforma del Portal de Transparencia, la solicitud de los planos del Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel del año 1977, que a la fecha corresponde al instrumento vigente. Dicha solicitud se realizó a la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la región de O'Higgins, el 18 de diciembre del 2023. A partir de la solicitud, el 29 de diciembre del 2023, la SEREMI MINVU de la región respondió entregando los planos y ordenanzas solicitados, para el análisis de Compatibilidad Territorial. Según lo anterior, en el Anexo 6.4 de la Adenda Complementaria, se adjuntan los documentos de verificación de la solicitud y respuesta, además de los planos del PRI que se analizan a continuación.

El Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel (PRI Lago Rapel), fue publicado mediante el D.S. N°1.172 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el 10 de noviembre de 1977, y a la fecha comprende las comunas de Las Cabras, Pichidegua, La Estrella y Litueche.

Con respecto a la zonificación de las Áreas Urbanas, el Art 6 de la Ordenanza señala que "son áreas comprendidas dentro de los límites de extensión urbana señalados en los Planos Reguladores Intercomunales del Lago Rapel, e identificadas en los mismos, con la correspondiente simbología y número, como Centro Urbano Llallauquen (CU-1) y Centro Urbano el Manzano (CU-2)". Las dos áreas urbanas descritas se localizan en la comuna de Las Cabras, en la rivera oriente del Lago Rapel, a más de 13 km del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Figura 203. Área Urbana CU-1 y CU-2.

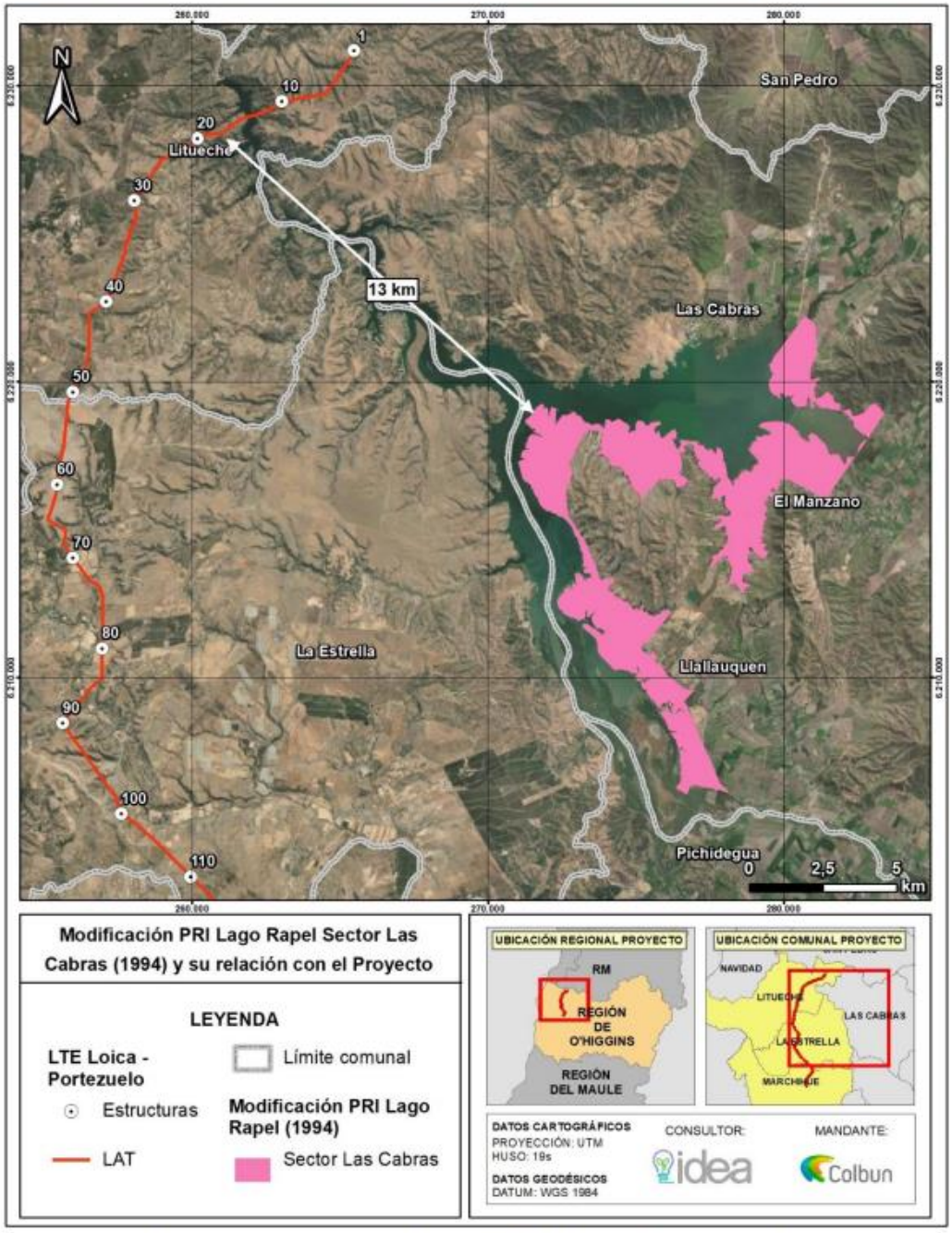


Fuente: Elaboración propia en base a Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel (1977).

La figura anterior, muestra la relación de los 2 centros urbanos del PRI Lago Rapel (1977), sin embargo, en el año 1994, se modificó el área urbana en la comuna de Las Cabras, extendiendo el área normada por el borde del Lago. Considerando esta actualización del instrumento la distancia entre estos centros urbanos y el Proyecto corresponde a 13 km.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Figura 204. Actualización PRI Lago Rapel Sector Las Cabras (1994) y el Proyecto.

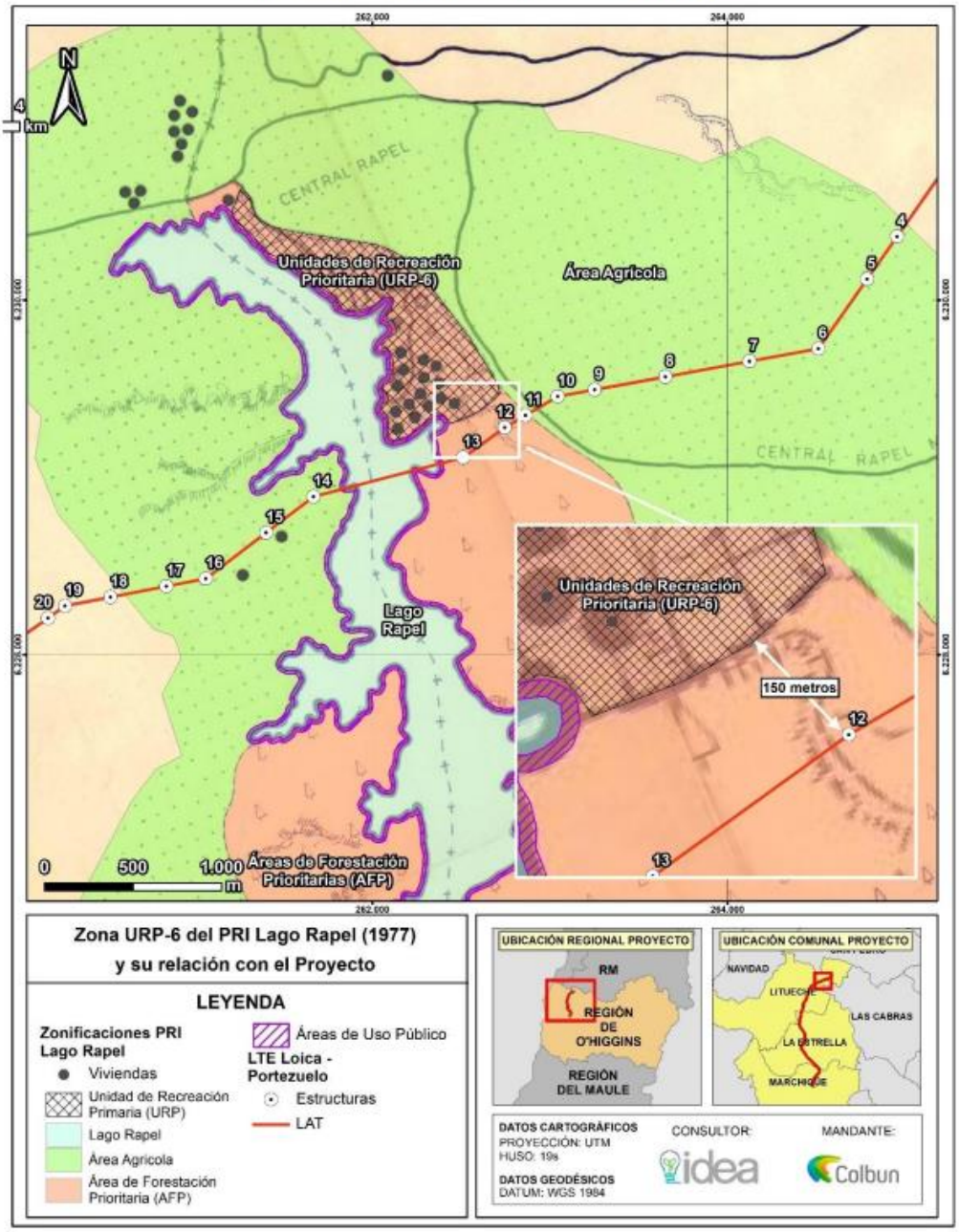


Fuente: Elaboración propia en base a la Modificación Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel (1994).

Adicionalmente, el Art. 6 de la Ordenanza indica que "serán considerados Centros Urbanos las áreas denominadas "Unidades de Recreación Prioritarias" (URP 1, 2, 3, 4, 5 y 6)". Como se muestra en la siguiente figura, el Proyecto de localiza a 150 metros hacia el norte de la zona URP-6.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Figura 205. Distancia entre zona URP-6 y el Proyecto.



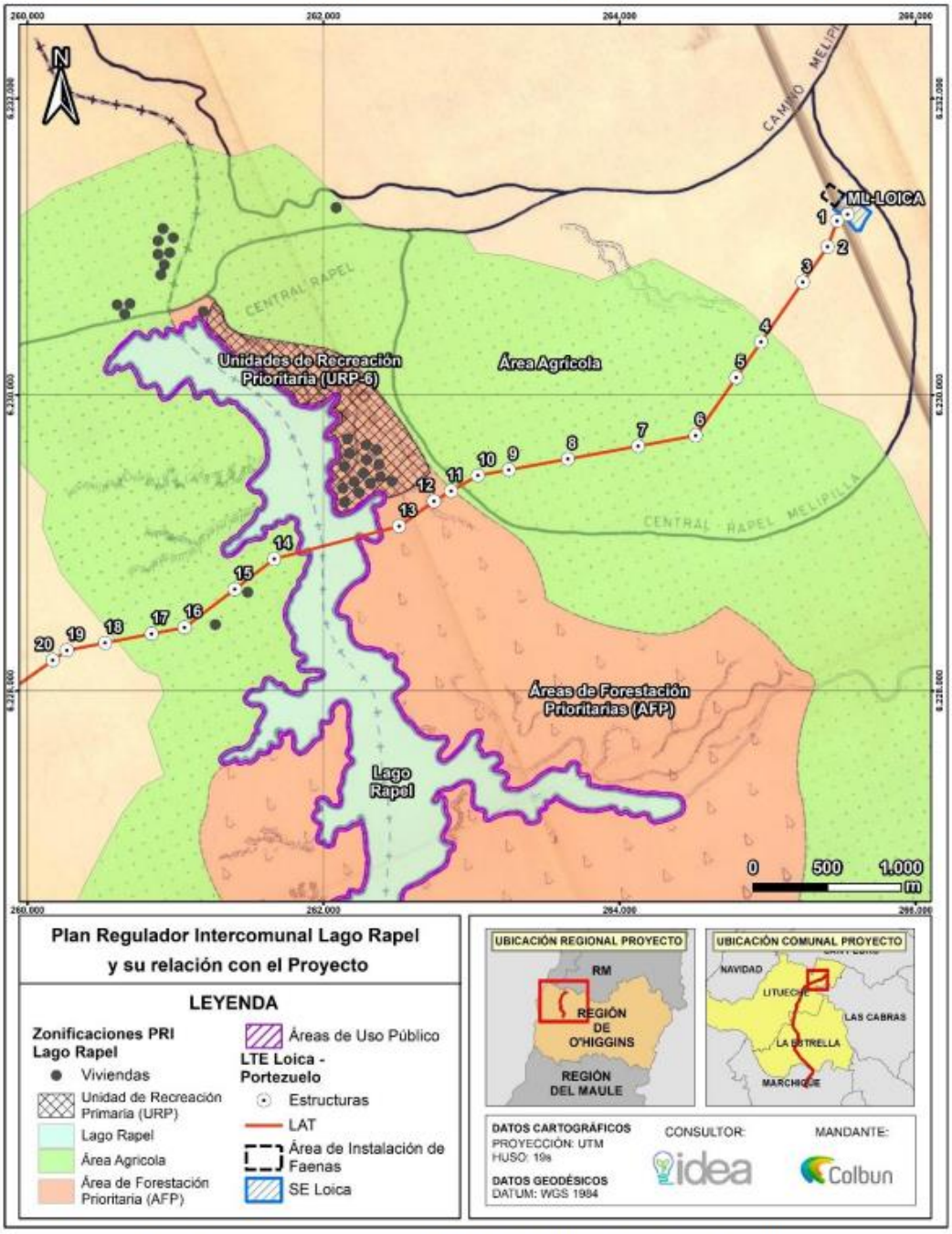
Fuente: Elaboración propia en base a Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel (1977).

Según los antecedentes expuestos, el Titular aclara que el Proyecto se localiza fuera de las áreas urbanas definidas en el PRI Lago Rapel.Sin perjuicio de lo anterior, parte del Proyecto se emplaza dentro del área rural normada por el PRI Lago Rapel, esto corresponde al tramo entre las torres N°4 y N°17, que se localiza dentro de las zonificaciones Área Agrícola, Áreas de Forestación Prioritarias y Áreas de Uso Público. Esta última zonificación se encuentra tanto en zonas rurales como urbanas, correspondiente a una distancia de 20 metros desde la cota 105, que delimita el Lago Rapel. Cabe destacar que en la Ordenanza no detalla si la infraestructura energética es permitida o prohibida sobre las zonificaciones. No obstante, según lo establecido en la Circular ORD. N°0295 de DDU 218128 se indica sobre las redes y trazados del tipo de uso de suelo infraestructural lo siguiente: "las redes de distribución, de comunicaciones y de servicios domiciliarios y en general los trazados de infraestructura, se entenderán siempre admitidos, -tanto en el área urbana como en el área rural-, y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En cuanto a las instalaciones o edificaciones del tipo de uso de suelo infraestructura que se encuentren en una zona rural como lo indicado en la figura se expresa en la DDU que "Tratándose del emplazamiento de instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural normada por un Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, éstas se encuentran siempre admitidas y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes". Las zonificaciones descritas se grafican en la figura a continuación:

Figura 206. Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel y su relación con el Proyecto.



Fuente: Elaboración propia en base a Plan Regulador Intercomunal Lago Rapel (1977).

En relación a la compatibilidad territorial entre el instrumento y el Proyecto, el Titular aclara que según los antecedentes expuestos el Proyecto en evaluación es compatible territorialmente con el PRI Lago Rapel dado que:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

• En la Ordenanza no indica que esté prohibido el emplazamiento de infraestructura energética dentro del área rural normada.

• A nivel central, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo definió a través de Circular ORD. N°0295 de DDU 218 que el emplazamiento de instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural normada por un Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, éstas se encuentran siempre admitidas y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes.

Finalmente, el Titular rectifica en el Anexo 3.3 de la ADENDA Complementaria que corresponde al Capítulo 5 sobre "Relación del Proyecto con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente", el análisis entre el PRI Lago Rapel y el Proyecto".

En la respuesta N°132 de la Adenda Complementaria, el Titular da respuesta a lo consultado por la I. Municipalidad de La Estrella, declarando lo siguiente: *"Según los señalado en las Observaciones N°1, N°20 y N°131 de la ADENDA Complementaria, el Titular rectifica la aplicabilidad del Instrumento de Planificación Territorial PRI Lago Rapel, y realiza en función de la normativa del instrumento el análisis de compatibilidad territorial, donde demuestra la compatibilidad territorial entre el PRI Lago Rapel (1977) y el Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular acoge lo indicado y solicita a la Ilustre Municipalidad de Litueche los Certificados de Informaciones Previas (CIP) de los cinco predios donde se emplazan las 14 estructuras de la LAT entre el tramo 4 al 17, sobre el área regulado por el PRI Lago Rapel vigente (1977). Dichos certificados adjuntan en el Anexo 6.6 de la ADENDA Complementaria. La siguiente tabla muestra las características principales de los CIP:*

Tabla 244. Características de los predios dentro del PRI Lago Rapel (1977) según CIP

ROL	Comuna	IPT Aplicable	Área donde se ubica el terreno	Uso de Suelo Permitido	Área de Riesgo	Área de Protección
123-4	Litueche	PRI Lago Rapel 1977	Rural	Área agrícola, Rural (AR)	No	No
120-2	Litueche	PRI Lago Rapel 1977	Rural	Área agrícola, Área de Forestación Prioritaria, Rural (AR)	No	Franja protección 20 metros desde cota 105
40-261	Litueche	PRI Lago Rapel 1977	Rural	Área agrícola	No	Franja protección 20 metros desde cota 105

ROL	Comuna	IPT Aplicable	Área donde se ubica el terreno	Uso de Suelo Permitido	Área de Riesgo	Área de Protección
512-9	Litueche	PRI Lago Rapel 1977	Rural	Área agrícola	No	Franja protección 20 metros desde cota 105
40-10	Litueche	PRI Lago Rapel 1977	Rural	Área agrícola, Rural (AR)	No	Franja protección 20 metros desde cota 105

Según lo anterior, se corrobora que en el tramo entre las Estructuras N°4 hasta la N°17 y las obras del Proyecto en este sector, se emplazan dentro del Área Rural delimitada en el PRI Lago Rapel vigente del año 1977.

Finalmente, se reitera que según lo establecido en la Circular ORD. N°0295 de DDU 218 se indica sobre las redes y trazados del tipo de uso de suelo infraestructural lo siguiente: "las redes de distribución, de comunicaciones y de servicios domiciliarios y en general los trazados de infraestructura, se entenderán siempre admitidos, -tanto en el área urbana como en el área rural-, y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes". En cuanto a las instalaciones o edificaciones del tipo de uso de suelo infraestructura que se encuentren en una zona rural como lo indicado en la figura se expresa en la DDU que "Tratándose del emplazamiento de instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural normada por un Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, éstas se encuentran siempre admitidas y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes".".

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
359	Ilustre Municipalidad de La Estrella	11/07/2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fundamento
Mediante el Oficio Ord. N°359 de fecha 11 de julio de 2024, la I. Municipalidad de La Estrella no se pronunció a las respuestas N°131 y N°132 de la Adenda Complementaria sobre compatibilidad territorial. Mediante el Oficio Ord. N°1136, de fecha 15 de julio de 2024, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins se pronunció conforme sobre la Adenda Complementaria del Proyecto, en específico para este acápite, sobre la respuesta N°131 de la adenda Complementaria.

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
544	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	23/03/2023

Fundamento

Respecto a la relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional contenidas en la DIA, el GORE de la Región de O'Higgins se pronunció con las siguientes observaciones:

a. Dimensión Económica Productiva - Sector Agroalimentario y Forestal: El titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD, dado que el suelo donde busca emplazarse la iniciativa posee capacidades de uso IV y VI. Asimismo, el Proponente señala que el recurso suelo no se estaría viendo afectado por el Proyecto, siempre y cuando se efectúen las recomendaciones generales que aparecen en el Anexo 2.9 de la DIA sobre Caracterización de Edafología. Al respecto, se solicita ampliar información indicando cuáles serán las medidas de eficiencia que aplicará para lograr una óptima gestión de los recursos (suelo, agua, aire), acciones a partir de las cuales se fomente el desarrollo de procesos productivos amigables con el medio ambiente. Asimismo, se requiere referirse a las medidas de gestión que aplicará para ejecutar las recomendaciones antes señaladas, de manera de no afectar el recurso suelo.

b. Dimensión Económica Productiva - Sector Turismo: El Proponente señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD, dado que la iniciativa no afectaría los atributos que otorgan valor paisajístico y turístico al área de influencia. Sobre esta temática, se requiere ampliar información refiriéndose a las medidas de gestión que implementará para aminorar los impactos generados sobre el paisaje, aun cuando estos sean de carácter "no significativo", considerando que utilizará una superficie aproximada de 248,35 hectáreas.

c. Dimensión Territorial - Sector Gestión de Riesgos: El Proponente señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se solicita ampliar información refiriéndose a la vulnerabilidad del Proyecto ante amenazas naturales y socionaturales, indicando las medidas respectivas, en situaciones de contingencia. Para ello, se deberá considerar amenazas relacionadas con la mecánica de suelos, derrame de sustancias peligrosas, sismos, incendios, contaminación del suelo y/o cuerpos de agua, remociones en masa, muerte de flora y fauna, entre otras.

d. Dimensión Territorial - Sector Gestión de Residuos: El Proponente expresa que el Proyecto se relaciona directamente con estos objetivos de la ERD, toda vez que contará con sitios de almacenamiento temporal y segregado de los residuos generados durante todas sus fases, para su posterior retiro por empresas autorizadas rumbo a sitios de disposición final autorizados, en consideración de la normativa ambiental vigente. Además, señala que aquellos residuos que puedan reciclarse serán tratados en forma segregada. Se requiere aclarar detalladamente a qué se refiere cuando señala que aquellos residuos que puedan reciclarse serán tratados en forma segregada. Al respecto, se solicita especificar cuáles son las medidas de gestión que implementará para reciclar los residuos con potencial de ser valorizados.

e. Dimensión Territorial - Sector Energía: El Proponente indica que el Proyecto se relaciona indirectamente con estos objetivos de la ERD, dado que la naturaleza de la iniciativa es la transmisión eléctrica y no la distribución, así como tampoco la de generación eléctrica vía ERNC. Al respecto, se requiere ampliar información refiriéndose a las medidas de eficiencia energética y/o uso de ERNC que aplicará en las distintas etapas del Proyecto, entendiéndose la eficiencia como la capacidad de alcanzar un objetivo recurriendo al menor gasto de recursos posibles.

f. Dimensión Medioambiente - Componente Cambio Climático: El Proponente menciona que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se solicita ampliar información refiriéndose a las medidas de adaptación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

y mitigación que implementará en las distintas etapas del Proyecto, de manera de contribuir positivamente con el actual y progresivo escenario de crisis climática.

g. Dimensión Medioambiente - Componente Suelo: El Proponente señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se requiere ampliar información indicando cuáles serán las medidas que aplicará para aminorar los efectos adversos generados sobre el suelo, una vez ejecutada la iniciativa. Lo anterior, con el objetivo de proteger las funciones y servicios ecosistémicos que potencialmente puede entregar el recurso, evitando la pérdida de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en el área de emplazamiento del Proyecto, tales como: pérdida de la capacidad de infiltración, disminución de la capacidad de retención de humedad, pérdida de nutrientes, pérdida de capacidad de captura de CO2, pérdida de capacidad de sustentar biodiversidad, entre otras.

h. Dimensión Político Institucional - Sector Participación: El Proponente expresa que el Proyecto se relaciona indirectamente con estos objetivos de la ERD, dado que puede abrirse un proceso de participación ciudadana, en caso de ser requerido por la ciudadanía, de acuerdo con los requisitos y mecanismos establecidos en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA, D.S. Nº40/2012). Al respecto, se solicita ampliar información refiriéndose a las instancias y medios de participación, que utilizará para dar a conocer el Proyecto a las comunidades y municipios involucrados.

De acuerdo con los requerimientos anteriores del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, el Titular entrega la información de la relación del Proyecto con la "Estrategia Regional de Desarrollo" en la respuesta N°181 de la Adenda.

2081	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	25/10/2023

Fundamento

Respecto a la relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional contenidas en la Adenda, el GORE de la Región de O'Higgins se pronunció con la siguiente observación:

Estrategia Regional de Desarrollo

Dimensión Territorial - Sector Energía: El Proponente señala que la instalación del Proyecto promociona obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación, y evacuación de energía de proyectos que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. De este modo, se promoverá a que proyectos de generación de ERNC puedan ser desarrollados y/o construidos en el futuro, contando con nuevos puntos de conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Al respecto, se solicita ampliar información refiriéndose a las medidas de eficiencia energética 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.

De acuerdo con los requerimientos anteriores del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, el Titular entrega la información de la relación del Proyecto con la "Estrategia Regional de Desarrollo" en la respuesta N°133 de la Adenda Complementaria.

Sin pronunciamiento	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	No aplica

Fundamento

El Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins no se pronunció a la respuesta N°133 de la Adenda Complementaria sobre la relación del Proyecto con la Estrategia Regional de Desarrollo, Dimensión Territorial - Sector Energía.

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
141	Ilustre Municipalidad de La Estrella	14/03/2023

Fundamento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

La Ilustre Municipalidad de La Estrella se pronunció sobre la Declaración de Impacto Ambiental respecto a la relación del Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo comunal, de la siguiente forma:

Según lo descrito en el Capítulo 4: Relación del Proyecto con Políticas, Planes y Programas de Desarrollo, relaciona el proyecto con el plan de desarrollo comunal (PLADECO) donde se concluye que el proyecto solo guarda relación directa con el siguiente objetivo: **Manejar adecuadamente los residuos sólidos de la comuna"**, ya que describe que considerara sitios de almacenamiento temporal y segregado de residuos generados durante todas sus fases, considerando los retiros por empresas autorizadas, por lo que se considera que el análisis realizado con el PLADECO es insuficiente debido a que se plantea la relación directa con un solo ámbito y teniendo presente que la Visión como comuna descrita en este instrumento señala lo siguiente: *"La Estrella, una comuna integrada territorialmente, con identidad local, con tradiciones y costumbres fortalecidas, planificada estratégicamente, que crea oportunidades y provee mejores servicios a sus habitantes, priorizando calidad de vida, desarrollo productivo y generación de conocimientos".*

En cuanto al área ambiental, se considera relevante proteger el territorio en temáticas relacionadas con el medio ambiente, por lo que se contrapone con estos ejes ya que, si bien según lo descrito en la política energética la construcción de esta infraestructura eléctrica es para robustecer el sistema energético nacional, ambientalmente ésta generara una alteración del valor paisajístico de la zona y afectación a la flora y fauna de las áreas a intervenir o que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

De acuerdo con el análisis presentado en el Plan de Desarrollo Turístico, se indica que el proyecto en cuestión no posee injerencias derivadas de las obras, partes y acciones que apunten a los objetivos planteados y que no tienen directa relación con el Proyecto. No obstante, se establece que el proyecto se contrapone con la visión y misión del plan ya que afectaría directamente los potenciales turísticos y patrimonio natural que presenta nuestra comuna en los sectores rurales donde se pretende instalar este proyecto; limitando así el desarrollo de actividades y emprendimientos del sector turístico en sitios donde se emplazará el proyecto.

El Plan Municipal de Cultura, se concluye que no se relaciona directamente con el proyecto, sin embargo, se puede identificar que este proyecto en evaluación estaría

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Según lo descrito en el Capítulo 4: Relación del Proyecto con Políticas, Planes y Programas de Desarrollo, relaciona el proyecto con el plan de desarrollo comunal (PLADECO) donde se concluye que el proyecto solo guarda relación directa con el siguiente objetivo: **Manejar adecuadamente los residuos sólidos de la comuna"**, ya que describe que considerara sitios de almacenamiento temporal y segregado de residuos generados durante todas sus fases, considerando los retiros por empresas autorizadas, por lo que se considera que el análisis realizado con el PLADECO es insuficiente debido a que se plantea la relación directa con un solo ámbito y teniendo presente que la Visión como comuna descrita en este instrumento señala lo siguiente: *"La Estrella, una comuna integrada territorialmente, con identidad local, con tradiciones y costumbres fortalecidas, planificada estratégicamente, que crea oportunidades y provee mejores servicios a sus habitantes, priorizando calidad de vida, desarrollo productivo y generación de conocimientos".*

En cuanto al área ambiental, se considera relevante proteger el territorio en temáticas relacionadas con el medio ambiente, por lo que se contrapone con estos ejes ya que, si bien según lo descrito en la política energética la construcción de esta infraestructura eléctrica es para robustecer el sistema energético nacional, ambientalmente ésta generara una alteración del valor paisajístico de la zona y afectación a la flora y fauna de las áreas a intervenir o que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

De acuerdo con el análisis presentado en el Plan de Desarrollo Turístico, se indica que el proyecto en cuestión no posee injerencias derivadas de las obras, partes y acciones que apunten a los objetivos planteados y que no tienen directa relación con el Proyecto. No obstante, se establece que el proyecto se contrapone con la visión y misión del plan ya que afectaría directamente los potenciales turísticos y patrimonio natural que presenta nuestra comuna en los sectores rurales donde se pretende instalar este proyecto; limitando así el desarrollo de actividades y emprendimientos del sector turístico en sitios donde se emplazará el proyecto.

El Plan Municipal de Cultura, se concluye que no se relaciona directamente con el proyecto, sin embargo, se puede identificar que este proyecto en evaluación estaría

En la respuesta N°176, N°177, N°178, N°179 y N°180 de la Adenda, el Titular da respuesta a lo consultado por la I. Municipalidad de La Estrella, respecto a la relación del Proyecto con el PLADECO de La Estrella, Plan de Desarrollo Turístico de La Estrella y Plan Municipal de Cultura de La Estrella.

Cabe destacar que, la Ilustre Municipalidad de Litueche y la Ilustre Municipalidad de Marchigüe no se pronunciaron a la evaluación ambiental del Proyecto; y por consiguiente, a la relación del Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo comunal.

550	Ilustre Municipalidad de La Estrella	17/10/2023
Fundamento		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Mediante el Oficio Ord. N°359 de fecha 11 de julio de 2024, la I. Municipalidad de La Estrella no se pronunció a las respuestas N°176, N°177, N°178, N°179 y N°180 de la Adenda sobre la relación del Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo comunal.

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

Acta N°18, de la Sesión Nº11 del Comité Técnico efectuado con fecha 16 de octubre de 2023.

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 DIA	
Observaciones que no fueron consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA	
La CONAF señala lo siguiente respecto al PASM 149, Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para ejecutar Obras Civiles, D.L. N°701: *"La aprobación de la solicitud de plan de manejo corta y reforestación de plantaciones para ejecutar obras civiles D.L. N° 701, a tramitación como permiso sectorial se condiciona a los siguientes requerimientos:* *Punto 2. ANTECEDENTES DEL PREDIO.* *Subpunto 2.6 Superficie total del predio (ha), según: Los antecedentes de superficie del título de dominio y del servicio de impuestos internos, deberán ser presentados al momento de la tramitación sectorial del permiso. Esta información es obligatoria para la tramitación del permiso ambiental sectorial, tal como se indicó en el Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo" N° 202306103289 de fecha 08/11/2023.* *Punto 3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR* *Subpunto 3.1 Suelos. En la presentación del respectivo plan de manejo se deberán indicar los antecedentes de: la columna y régimen legal, indicando si los terrenos cubiertos con plantaciones que, serán intervenidos, se encuentran calificados de aptitud preferentemente forestal, si han sido desafectados de tal calidad, si han sido bonificados, de acuerdo con el*	Oficio Ord. Nº42-EA/2024 de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

D.L. 701, de 1974. Se detectó que existen diferencias entre la superficie total indicada en la tabla 3.1 (5.59 ha) y la sumatoria de las superficies de cada área de corta (5,5881 ha), por lo que en la versión final del estudio técnico del PAS 149 se requiere que esta información sea corregida y los datos de las áreas de corta que correspondan, se deben ajustar a 2 decimales para el manejo de datos en el sistema informático SAFF de CONAF, donde la información debe ser coincidente con lo indicado en el formulario y en la cartografía digital.

Subpunto 3.3 Vegetación. 3.3.1 Descripción general. Se detectó que existen diferencias entre la superficie total indicada en la tabla 3.3.1 (5.59 ha) y la sumatoria de las superficies de vegetación de cada área de corta (5,5881 ha), por lo que en la versión final del estudio técnico del PAS 149 se requiere que esta información sea corregida y los datos de las áreas de corta que correspondan, se deben ajustar a 2 decimales para el manejo de datos en el sistema informático SAFF de CONAF, donde la información debe ser coincidente con lo indicado en el formulario y en la cartografía digital.

Punto 5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Subpunto 5.1 De la corta: Se detectó que existen diferencias entre la superficie total indicada en la tabla 5.1 de la corta (5.59 ha) y la sumatoria de las superficies de vegetación de cada área de corta (5,5881 ha), por lo que en la versión final del estudio técnico del PAS 149 se requiere que esta información sea corregida y los datos de las áreas de cortas que correspondan, se deben ajustar a 2 decimales para el manejo de datos en el sistema informático SAFF de CONAF.

Subpunto 5.2 De la reforestación. La superficie final por reforestar deberá corresponder a la superficie de terreno igual, a lo menos, a la sumatoria total de cada superficie cortada o explotada en cada área de corta, en las condiciones contempladas en el plan de manejo. En el caso de las especies a reforestar se deben utilizar las mismas especies cortadas, no obstante, se podrá autorizar la utilización de especies distintas a estas y si este fuera el caso, se sugiere que se utilicen especies nativas propias del tipo forestal existente en el entorno más cercano al lugar de reforestación.

Punto 6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Subpunto 6.1 Protección ambiental. Tipo de restricción: Flora. Se solicita incorporar como indicación adicional en este punto que, el documentos presentado como Anexo 4.0 de la Adenda complementaria de fecha 26/06/2024 y que corresponde a "Actualización del estudio de no afectación del bosque nativo de preservación y otras unidades Vegetacionales, donde el habita de Crinodendron patagua Molina" y otros documentos como el apéndice F, adjunto en la misma adenda, formaran parte del programa de protección para la flora con problemas conservación presentes en el área de influencia de la obra civil, donde no se afectara la flora señalada en el cuadro 3.3.2 Flora con problemas de conservación.

Punto 8. CARTOGRAFÍA. Para cada plano predial, se deberá considerar lo solicitado en la pauta explicativa para la elaboración del Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para Ejecutar Obras Civiles D.L. N° 701, tanto para la cartografía digital georreferenciada, como para los planos en formato físico (papel). 701 y lo solicitado en el documento "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA PRESENTACIÓN DE CARTOGRAFÍA DIGITAL GEORREFERENCIADA ANTE CONAF", disponible en la página de www.conaf.cl".

Análisis SEA: El PAS 149 es un permiso ambiental sectorial mixto (artículo 149 del RSEIA), debido a que posee contenidos ambientales y no ambientales. En este supuesto, se analizarán dentro del SEIA aquellos contenidos que son ambientales, correspondiendo al OAECCA en forma sectorial (fuera del SEIA), revisar los demás contenidos. (Énfasis agregado).

En el Anexo 5.3 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales ambientales del PASM 149, para la Fase de Construcción, a saber:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. c) Descripción del área y especies a intervenir. d) Condiciones de la reforestación. e) Medidas de protección. f) Cartografía georreferenciada. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales ambientales para su otorgamiento, consistente en reforestar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada. Fuera del SEIA, el Titular deberá entregar los contenidos sectoriales para aprobación de la CONAF, que deberá pronunciarse respecto de la aprobación sectorial del permiso, respecto a lo observado en el Oficio Ord. Nº42-EA/2024, de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que se pronuncia sobre la Adenda Complementaria.	
La CONAF señala lo siguiente respecto al PASM 151, Plan de Trabajo para Cortar, Descepar o Intervenir Formaciones Xerofíticas (LEY N° 20.283): *"La aprobación de la solicitud de Plan de Trabajo para Cortar, Descepar o Intervenir Formaciones Xerofíticas (Ley N° 20.283) a tramitación como permiso sectorial, se condiciona a los siguientes requerimientos:* (Énfasis agregado) *Punto 1. ANTECEDENTES GENERALES.* *Subpunto 1.3.6. Superficie total del predio (ha), según: Los antecedentes de superficie del título de dominio y del servicio de impuestos internos, deberán ser presentados al momento de la tramitación sectorial del permiso. Esta información es obligatoria para la tramitación del permiso ambiental sectorial.* *Punto 2. INFORMACIÓN SOBRE EL SITIO Y LA FORMACIÓN XEROFÍTICA A INTERVENIR.* *Subpunto 2.1. Información sobre el Sitio. Se detectó que existen diferencias entre la superficie total indicada en la tabla 2.1 (5.83 ha) y la sumatoria de las superficies de cada sector a intervenir (5,825 ha), por lo que en la versión final del estudio técnico del PAS 151 se requiere que esta información sea corregida y los datos del sector a intervenir N° 1.8 se debe ajustar a 2 decimales para el manejo de datos en el sistema informático SAFF de CONAF, donde la información debe ser coincidente con lo indicado en el formulario y en la cartografía digital.* *Punto 4. PROGRAMA DE ACTIVIDADES. Se detectó que existen diferencias entre la superficie total indicada en la tabla 2.1 (5.83 ha) y la sumatoria de las superficies de cada sector a intervenir (5,825 ha de la tabla 2,1 Información sobre el sitio , por lo que en la versión final del estudio técnico del PAS 151 se requiere que esta información sea corregida y los datos del sector a intervenir N° 1.8 se debe ajustar a 2 decimales para el manejo de datos en el sistema informático SAFF de CONAF, donde la información debe ser coincidente con lo indicado en el formulario y en la cartografía en papel y digital a presentar".* **Análisis SEA:** El PAS 151 es un permiso ambiental sectorial mixto (artículo 151 del RSEIA), debido a que posee contenidos ambientales y no ambientales. En este supuesto, se analizarán dentro del SEIA aquellos contenidos que son ambientales, correspondiendo al OAECCA en forma sectorial (fuera del SEIA), revisar los demás contenidos. (Énfasis agregado).	Oficio Ord. Nº42-EA/2024 de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En el Anexo 5.4 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 151, para la Fase de Construcción, a saber: a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. c) Descripción del área y de la formación xerofítica a intervenir. d) Medidas de protección. e) Medidas adoptadas para asegurar la diversidad biológica. f) Cartografía georreferenciada. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en asegurar la diversidad biológica. Fuera del SEIA, el Titular deberá entregar los contenidos sectoriales para aprobación de la CONAF, respecto a lo observado en el Oficio Ord. Nº42-EA/2024, de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que se pronuncia sobre la Adenda Complementaria.	
La I. Municipalidad de La Estrella en su Oficio Ord. Nº359, de fecha 11 de julio de 2024, señala lo siguiente: **I. Informar si el proyecto en cuestión cumple con la normativa de carácter ambiental de su competencia.** En relación a la observación realizada por esta institución en pronunciamientos anteriores; específicamente a lo que respecta con la observación levantada en la que se solicitaba ampliar información respecto al cumplimiento normativo de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente y de Higiene Ambiental de la comuna (*)en específico lo referido al párrafo Nº3 "La Limpieza y la Conservación del agua", solicitando indicar el modo en el que se realizará el tratamiento de las aguas servidas, y gestión (disposición) de aguas tratadas en general. Se indica inconformidad con la respuesta señalada esto debido a que si bien. la adenda precisa del tratamiento a aguas provenientes de servicios sanitarios para la fase de construcción, para la fase de operación del proyecto (etapa del proyecto de mayor duración) "*Los servicios sanitarios contendrán un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica la cual estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.*" Situación que preocupa enormemente al **no precisar los tratamientos que tendrán las aguas a infiltrar en el terreno, como tampoco sus volúmenes**. **<u>Análisis SEA:</u>** En el Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 138, en donde en el literal "f) Descripción de la forma de disposición final del efluente tratado", se declara lo siguiente: *"<u>Fase de Construcción y Cierre</u>* *Para la Fase de Construcción del Proyecto, se contempla la implementación una fosa séptica estanca que recogerá los residuos producidos por las duchas y lavamanos. En cuanto a los WC, solo se considerará la implementación de baños químicos.*	Oficio Ord. Nº359 de fecha 11 de julio de 2024, de la I. Municipalidad de La Estrella.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

La capacidad de operación de la fosa séptica considerada será de 20.000 litros, dimensionadas para atender una demanda máxima de 199 trabajadores/día (en el momento peak), considerando un consumo per cápita de 100 litros/día.

La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana o antes según se requiera". (Énfasis agregado).

Asimismo, en el literal "h) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas y disposición, de tratarse de una fosa séptica", del Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria "PASM 138", se declara lo siguiente:

"Fase de Operación: El sistema se ha diseñado con el objetivo de atender un flujo máximo de 800 L/d de aguas servidas, considerando atender a una población máxima de 10 trabajadores durante la Fase de Operación, capacidad que permitirá además abastecer el requerimiento de aguas servidas generadas por la mano de obra máxima durante la Fase de Operación.

Las aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos serán derivadas a las fosas para finalmente ser dispuestas mediante un dren de infiltración. Para determinar la longitud del dren en el suelo del sitio destinado a infiltración, se realizaron pruebas en terreno que consisten en excavaciones formando un cubo de dimensiones conocidas. A este cubo se le adicionó agua hasta anegarlo en su totalidad, para luego dejar infiltrar toda el agua que hay en su interior. Esta prueba de infiltración fue realizada dos (2) veces en el área de la fosa séptica proyectada (área Subestación Loica).

De la prueba de infiltración realizada, se obtuvo a partir del promedio de ambos ensayos de infiltración el siguiente resultado:

Tabla 1. Datos Ensayos de Infiltración.

Número de Ensayo	*Tiempo de infiltración (minutos)*	*Índice de Absorción (IA)*	*Promedio Tiempo de Infiltración (minutos)*	*Promedio Índice de Absorción (IA)*
1	*12,17*	*55*	*15,89*	*52*
2	*19,61*	*49*		

Fuente: Apéndice B Ensayo de Infiltración PAS 138 de la ADENDA Complementaria.

- *Instalación de Faena Subestación Loica: tiempo de 15,89 minutos.*

Para mayor detalle y certeza respecto de la prueba de infiltración realizada, ver Apéndice B del PAS 138 del presente documento, donde se adjunta el Análisis de Infiltración realizado.

De esta forma, de acuerdo con el Reglamento de Alcantarillados Particulares, se obtiene que el índice K (absorción del terreno para cañerías infiltrantes) es de 52 L/m^2/día. Para determinar la longitud necesaria del dren, se utiliza la siguiente ecuación.

Instalación de faena 1

$$L = \frac{N_p * D}{A * K}$$

Dónde:

N_p : *Número de personas* *10*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

D	:	*Dotación*	*100 l/ha/d*
A	:	*Ancho útil de infiltración*	*1*
K	:	*Coeficiente de absorción*	*52 L/m^2/día*

De acuerdo con lo anterior, la longitud del dren deberá ser de 19,23 m, en tubería de PVC ranurado de 110 mm. Según lo anterior, se implementarán 3 drenes de 6,41 metros cada uno (esto con estándares de operación normal sin medidas buffer de seguridad ante eventos puntuales en que se sature el subsuelo).

En consecuencia, y en atención a lo observado en la consulta 33 de la presente ADENDA Complementaria, se revisa y replantea el largo del dren de infiltración con el fin de aumentar el rango operacional ante la eventualidad de que se sature el subsuelo circundante. Se proyecta un distanciamiento entre drenes de 1,00 m.

En esta línea se incluye un factor de seguridad de un 25% en el largo de los drenes infiltración, incrementando su dimensión de 19,23 m a 24,0 m en total con el margen de seguridad integrado, lo que resulta en la implementación de 3 drenes de 8,0 metros cada uno.

Por otra parte, desde el suelo natural a la profundidad del dren en orden decreciente se deberá contar con un relleno de tierra y humus de 0,24 m, estabilizado de 0,5 m y grava (de 7 a 3 cm de diámetro) con 0,5 m. Luego de adicionar tales materiales, se instalará una cobertura de polietileno o capa impermeable similar, de esta forma el dren estará ubicado a una profundidad de 1,35 m. En el siguiente paso, se establecen 0,5 m de ripio o gravas cuya terminación se encontrará a 35,15 m del acuífero (el que se sitúa a 37,0 m.b.n.t).

El detalle referencial respecto al dimensionamiento y elevaciones del sistema de tratamiento se presenta en el Apéndice A.4 de Planos".

Asimismo, en el Capítulo 6, artículo 6°, letra c) del RSEIA, el Titular declara que la fosa séptica no interactúa con eventuales aguas subterráneas, debido a que ésta estructura es estanca y periódicamente limpiada, a lo que se suma la ausencia de aguas subterránea en el lugar de emplazamiento de la obra. Por su parte, el sistema posee drenes de infiltración que permiten infiltrar aguas provenientes del sistema de tratamiento primario de la fosa séptica, en un suelo de granulometría media a principalmente fino, con un espesor acotado hasta la roca basal, lo que ante la ausencia de aguas, se podrán generar los procesos de óxido reducción (reacciones aeróbicas), incluidas la conversión del carbono orgánico de dióxido de carbono y la nitrificación del amonio, lo que permite descartar una afectación a las aguas subterráneas, por la infiltración de los residuos líquidos domésticos, lo que fue ampliamente abordado en el capítulo 8 del Anexo 4.7 "Hidrogeología" de la ADENDA Complementaria.

Además, en las letras k) y l) del Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria "PASM 138", se indican las acciones de contingencias y emergencias a seguir ante los riesgos identificados, a saber:

Contingencia ante Derrame de aguas servidas	
Contingencia	Derrame de Aguas Servidas
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto
Emplazamiento parte, obra o acción asociada	Servicios Higiénicos y Fosa Séptica.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Inspecciones periódicas a servicios higiénicos y fosas sépticas, comprobando su adecuado funcionamiento. - Se realizará inspecciones particulares a las fosas sépticas, de forma semestral; las cuales contemplan las siguientes actividades: revisión de cámaras y estanques de bombeo, verificación de la cobertura de los estanques e inspección

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	y verificación de correcto funcionamiento de las fosas sépticas en general. Igualmente se pondrá especial atención en los drenes de infiltración con el fin de identificar posibles saturaciones en el subsuelo circundante.	
Forma de control y seguimiento	- Charlas Obligación de Informar (ODI). - Capacitación de los Planes de Emergencias. - Informe de registro de inspecciones.	
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 5.2 de la ADENDA Complementaria, actualización del PAS 138.	
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del Plan de contingencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA.	
Contingencia ante Falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica		
Contingencia	Falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Fosa Séptica de los servicios higiénicos.	
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Realizar las mantenciones y/o inspecciones al sistema de Fosa. - El personal deberá conocer las acciones en caso de emergencia y reconocer los lugares en que se guarden los kits de antiderrame, y como deben ser utilizados. - Conservar listado de proveedores de servicio de arriendo y mantención de baños químicos. - Registro de mantenciones y/o baños. A su vez se consideran las siguientes contingencias descritas en el PAS 138: - El sistema de evacuación de aguas residuales tendrá funcionamiento sanitario autorización previa a su uso. - Periódicamente se realizará una inspección visual para detectar la aparición de problemas de funcionamiento, como grietas, roturas o fugas en fosa séptica, cámaras, estanques de bombeo, drenes de infiltración, etc. - En ningún caso se vaciará la fosa, ya que de esta forma el proceso de degradación de la materia orgánica, lo que conduce a un mal funcionamiento del equipo. - La eliminación de los lodos generados se llevará a cabo periódicamente por una empresa que cuente con autorización sanitaria y sea llevada a un sitio autorizado de disposición final.	
Forma de control y seguimiento	- En instalación de faenas y/o Subestación eléctrica se mantendrá el informe de registro de las mantenciones y/o inspecciones de las fosas según corresponda, las cuales se realizarán de forma mensual. El registro contará con firma del responsable, fecha y descripción de las actividades realizadas. - En instalación de faenas y Subestación eléctrica se contará con el listado de proveedores de baños químicos en caso de ser requerido en una inspección por la autoridad.	
Referencia a documentos del expediente de	Anexo 5.2 PAS 138 de la ADENDA Complementaria.	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

evaluación que contenga la descripción detallada	
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del Plan de contingencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA.

Emergencia por Derrame de aguas servidas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento parte, obra o acción asociada	Servicios higiénicos y Fosa Séptica.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la controlar la emergencia	- Se detendrá el funcionamiento del sistema y se dará aviso al encargado de la instalación. - Se indicará a los trabajadores que los servicios higiénicos no podrán ser utilizados hasta que se solucione la contingencia, habilitando baños químicos en su reemplazo. - Se realizará la inspección del sistema para verificar la causa del problema y se tomarán las medidas correspondientes para solucionar el imprevisto. - Una vez solucionado el problema y comprobado el funcionamiento del sistema, se comunicará a los trabajadores que los servicios higiénicos se encuentran habilitados. - Luego de la restitución del servicio, se evaluará si el sistema requiere alguna modificación para evitar un nuevo evento de este tipo.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica. - Se mantendrá un registro de las mantenciones de los sistemas de manejo de residuos líquidos domésticos junto con sus certificados de disposición final.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 5.2 de la ADENDA Complementaria, actualización del PAS 138.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA y otros organismos de la activación del Plan.	- En el eventual suceso de una emergencia se comunicará con la SMA. - Asimismo, se entregará un informe dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia generada. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado también a la SMA y SEREMI de Salud de la Región respectiva.
Emergencia por Falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica	
Riesgo	Falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica por instalación y mantenciones del Sistema de captación de residuos líquidos domésticos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Fosa Séptica

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de detectar algún tipo de fuga o derrame se deberán realizar las siguientes acciones: - Suspender el uso de servicios higiénicos. - Movilizar baños químicos al área del Proyecto. - Al identificarse una zona de derrame, se deberán seguir las labores de control de derrame. Previamente el personal encargado de la contingencia deberá poner el equipo de protección personal adecuado. - La detención del derrame se realizará de manera inmediata - Primero se detectarán las causas del derrame o fuga y se colocará en el lugar un recipiente para recuperar las aguas servidas que se están fugando. - Se realizarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, para esto se utilizarán materiales absorbentes sobre el suelo, pavimento y hormigón para recoger los líquidos derramados. - Una vez que haya sido absorbida el agua derramada, en los casos de derrames pequeños, se colocará el agua con el material absorbente al interior de una bolsa de poliuretano con una escobilla y un recogedor, mientras que, en los casos de derrames grandes, se deberá depositar en un recipiente hermético. - Retiro de materiales contaminados y disposición final en un sitio autorizado. A su vez se consideran la emergencia descrita en el PAS 138: - Se suspenderá el uso de los baños. - Se contactará al servicio limpia fosas para que realice el retiro inmediato de las aguas y lodos de la fosa y los envíe a un sitio de disposición autorizado. - Se investigará el origen del problema y se procederá a su reparación o eventualmente al recambio de la pieza o parte del sistema defectuoso. - Si el problema se hubiere originado por insuficiencia de drenaje, se ampliará el sistema de drenes de infiltración manteniendo el mismo diseño. - Durante la contingencia se instalarán baños químicos provisoriamente Mayores antecedentes, véase en Anexo 5.2 PAS 138.	
Forma de cumplimiento y seguimiento	- Se mantendrá en el área de proyecto la Aprobación Sectorial del PAS 138 otorgado por la SEREMI respectiva ante eventuales fiscalizaciones. - Se mantendrán disponibles los registros de las inspecciones de las fosas sépticas. Asimismo, y ante la existencia de eventuales fallas, se mantendrán los registros de las reparaciones realizadas, entre estas detenciones de fosa, recambio de cámaras, estanques de bombeo etc. - En caso de ocurrir, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.	
Referencia a documentos del expediente de	Anexo 5.2 actualización del PAS 138 de la ADENDA Complementaria.	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>
<table>
<tr><td>evaluación que contenga la descripción detallada</td><td></td></tr>
<tr><td>Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del Plan de emergencia</td><td>Una vez ocurrida una emergencia y toda vez que se active el Plan estipulado se informará dentro de las primeras 24 horas del incidente a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) de la activación del Plan de Emergencia de forma telefónica y vía mail, a fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información a entregar corresponderá a la siguiente:
- Identificación de la empresa.
- Identificación de la emergencia.
- Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados.</td></tr>
</table>
De acuerdo con la información expuesta, se fundamenta el descarte de una posible afectación a las aguas subterráneas, por la infiltración de los residuos líquidos domésticos, lo que fue ampliamente abordado en el capítulo 8 del Anexo 4.7 “Hidrogeología” de la ADENDA Complementaria.
</td><td></td></tr>
<tr><td>La I. Municipalidad de La Estrella en su Oficio Ord. Nº359, de fecha 11 de julio de 2024, indica lo siguiente:</td><td>Oficio Ord. Nº359 de fecha 11 de julio de 2024, de la I. Municipalidad de La Estrella.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

b. Señalar Fundadamente si la Declaración ha sido objeto de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones que afecten sustantivamente los impactos ambientales del proyecto o actividad.

- Es dable indicar que el proyecto impacta significativamente en la calidad de vida y medios de vida humanos. Tal como es indicado por el Gobierno Regional de O'Higgins en su pronunciamiento esta Comuna tiene una sobrecarga de proyectos energéticos *"provocando un efecto acumulativo de los impactos en los elementos naturales que son soporte del ciclo hidrogeológico (principalmente suelo y biodiversidad.* Y que *"es importante considerar los impactos acumulativos que este tipo de proyectos energéticos contrae, ya sea como una amenaza frente a la perdida de valor ambiental, a la perdida de suelos productivos, disminución de la oferta laboral a largo plazo, erosión, desertificación, daño a los ecosistemas, al patrimonio natural y al paisaje"* Dicha observación no ha sido objeto de aclaraciones en términos específicos de la afectación evaluando el efecto sinérgico y acumulativo sobre los diferentes elementos de la Comuna.
- Afecta a la estructura de los perfiles de suelo, pudiendo tener impactos no esperados y no deseados ante efectos climáticos extremos. En especial a las estructuras que se sitúan cercanas a cuerpos de agua, zonas de pendiente o con alto grado de erosión. Por ejemplo, la Estructura 124, Estructura 39 que está contigua al Estero de la Poza Honda, Estructura 26 se ubica a menos de 10 m de la quebrada sin nombre, afluente de la quebrada Matancilla y la Estructura 25 está localizada a menos de 5 metros de un escarpe cóncavo producto de la erosión.
- En función de observación N°124 realizada en ICSARA, Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (ID SP1-060 - SIMBIO) con efecto en el SEIA objetos de protección descritos para el sitio, *"más la fragmentación de hábitat (fauna terrestre), sumada la condición del ecosistema terrestre (pisos de vegetación), riesgo climático y efectos sobre componentes ambientales, y áreas de influencia anexas (otros proyectos), así como las obras permanentes proyectadas al interior del Sitio Prioritario, se requiere aclarar fundadamente cómo todas estas características y singularidades no serán afectadas*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

negativamente por el Proyecto, detallando cuáles serán las medidas ambientales a ejecutar por el Proyecto para el resguardo de los recursos naturales renovables (relación ecosistema; partes, obras y acciones; áreas de influencia y cambio climático), no remitiéndose solamente al análisis de superficie del Proyecto que está en el sitio prioritario y su comparación con el total de superficie que tiene el sitio, como lo plantea el Proponente, debiendo incluir además, datos cuantitativos del resto de componentes vinculados a los recursos naturales que se presentan en los ecosistemas terrestres al interior de este Sitio Prioritario, dado que los ecosistemas que ocupan este territorio protegido se componen de comunidades zonales de bosque espinoso y esclerófilo mediterráneo costero, bosque esclerófilo mediterráneo andino, bosque caducifolio mediterráneo y matorral bajo mediterráneo costero, pero también existe una importante comunidad de especies que no fueron debidamente abordadas para el planteamiento de intervención del Proyecto, donde las 321 especies descritas para las taxas de fauna, flora y fungi, incluyen 24 de estas en categorías de amenaza (ID SP1-060 - SIMBIO).(*)" **es dable indicar que se considera que dicha observación no es correctamente abordada por el titular en cuanto a la especificidad de los requerimientos solicitados por el SEIA en la observación que antecede.** ➢ En relación a la Observación N°142 ICSARA *"es dable precisar que el Proponente no presenta ni demuestra a través de alguna metodología objetiva, que el Proyecto no presenta Impacto Significativo sobre el componente Fauna del sitio de emplazamiento, por lo tanto, se requiere rectificar dicha medida para la avifauna de alto valor biológico citada"* como lo es el cóndor (*Vultur gryphus*), así como otros Falconiformes, Accipitriformes y Anseriformes, El Proponente señala que la medida de disuasores de vuelo como "medida" busca "evitar o reducir el impacto de colisiones de aves", y que esto tiene una connotación más propia de una "medida de mitigación" sobre un impacto significativo que un compromiso ambiental significativo. ➢ Al respecto esta institución hace énfasis en que el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental **reconoce un impacto significativo** sobre la especie antes mencionada y otras que compartan la característica asociad a la baja capacidad de maniobrar el vuelo producto de sus características anatómicas. Esto sumado a que los "desviadores" o "disuasores de vuelo" no son en su totalidad efectivos, y que dichos disuasores no son instalados a lo largo de todo el tendido eléctrico, es que la situación preocupa y destaca que dicha observación no fue correctamente abordada pues no reduce considerablemente el Impacto significativo sobre este tipo de aves, que destacan por su condición de conservación y valor ecológico.	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

c. **Si corresponde, señalar fundadamente si las observaciones presentadas por la comunidad que se enmarquen en el ámbito de sus competencias han sido abordadas de manera adecuadas por el titular.**

- Respecto a la respuesta entregada al punto 4.3 y 4.5 de la ADENDA Ciudadana, en cuanto a la afectación de las abejas por efecto de campos magnéticos de la línea de transmisión del proyecto haciendo alusión al estudio efectuado por la Universidad de Talca, el titular NO responde en forma fundada a una observación que se ha efectuado en forma REITERADA. El titular cita estudios efectuados con anterioridad (Lipinski, 2006), en circunstancias que la Universidad de Talca ha estudiado de manera científica esta situación, siendo categórica en sus resultados. realizando sus primeras publicaciones en el año 2019, señalando que "**Las torres de alta tensión estresan a las abejas y alteran la polinización".**

  Para fundamentar a ello, es dable mencionar que luego que agricultores notaron que alrededor de una torre de alta tensión hay menos flores, la Universidad de Talca inicia una investigación realizada por científicos de esa casa de estudios y entre sus conclusiones arrojó **que los campos magnéticos que emiten estas construcciones se dispersan hasta unos 200 metros a su alrededor, alteran los genes de las abejas y les provocan estrés, generando menor polinización.**

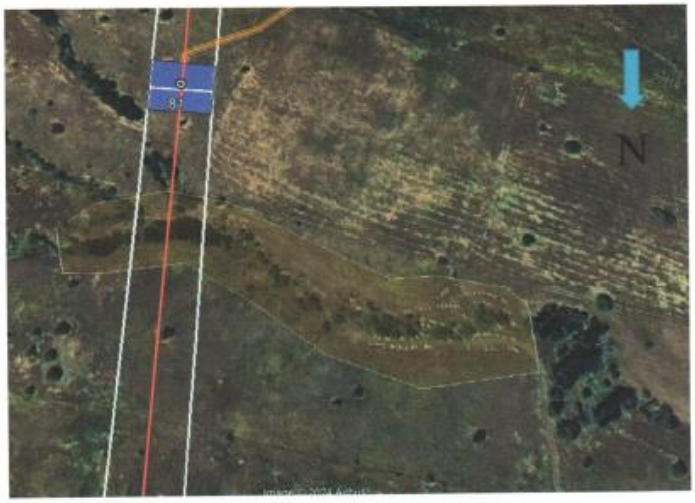
  En el sector de San Gabriel de la comuna de La Estrella, el trazado de la línea de transmisión y específicamente en el trazado de las torres N° 80 a la N° 84, **pasa por sobre apiarios** que por años han sido instalados allí para la producción de miel, y la observación de real afectación en la abejas, en base a resultados concluyentes en que además de científicos principales de la Universidad de Talca, se contó con colaboradores de Argentina, Bolivia, de la U. Adolfo Ibáñez y de la U. del Biobio, **NO FUE CONSIDERADA POR EL TITULAR.**

  Por otra parte como respuesta se hace referencia a la distancia de los apiarios existentes a la línea de transmisión, situación que para el caso de San Gabriel en análisis, no tiene relación con la realidad por decirlo de una manera más decorosa, puesto que en el mismo archivo KMZ en que se indica el trazado de la línea de transmisión y que adjunta el titular en la ADENDA, se evidencia que dicha línea pasa por sobre apiarios, por lo que de acuerdo a lo señalado SI HABRÁ AFECTACIÓN, de acuerdo a los resultados de carácter científico y concluyente de la Universidad de Talca; evidenciando además una incongruencia con los antecedentes aportados por el titular en la tabla 251 de la ADENDA Ciudadana.

  Es importante agregar lo señalado por productores apícolas en cuanto al vuelo de las abejas, el cual sería en un radio de 3 km. aproximadamente, por lo que la afectación también sería para aquellos apiarios que el titular señala distantes de la línea de transmisión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para vuestra confirmación a continuación, una imagen de parte de la línea de transmisión en donde es posible apreciar que el trazado de la línea de transmisión está por sobre el apiario.





Fotografía sector San Gabriel noviembre de 2023 (Apiario)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- En relación a la respuesta entregada al punto **5.4**. la campaña de terreno se hace en junio de 2023, y se indica que se evidencia casi nula escorrentía, situación que no coincide con el mes de junio de 2024, en que se evidenciaron eventos extremos de precipitaciones, donde en periodos cortos de tiempo ha caído gran cantidad de precipitaciones, es así que, en junio de 2024, el agua caída en la comuna alcanzó a 294 milímetros y el total a la fecha alcanza a 341 milímetros. Por su parte, la normativa ambiental y de acuerdo a la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos Sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" emitida por el Ministerio del Medio Ambiente" se deben considerar factores de riesgo asociados al cambio climático, uno de ellos se refiere a eventos extremos de precipitación, por lo que se considera necesario contemplar un estudio basado en la capacidad del suelo de soportar el agua caída, en materia de escorrentía e infiltración y en materia de riesgos en el desprendimiento de material por sobre humedad.

- Respecto a la respuesta 11.6, el Titular no se hace responsable, ni reconoce ningún hecho de amedrentamiento efectuado en proceso de negociación de servidumbres. Si bien se indica no contar con registros como evidencia, los vecinos afectados han dado cuenta en reuniones de participación ciudadana que tales hechos ocurrieron. Además, los vecinos han señalado que las negociaciones se realizaron con personas de bajo nivel de escolaridad, en su mayoría agricultores que sólo cuentan con enseñanza básica, y grupos vulnerables, a quienes no se les otorgó el tiempo de comprensión o conversación con los más entendidos de la familia. También se indicó que hubo aprovechamiento de oportunidades con que algunos vecinos que se encontraban con problemas de salud, atendiendo que el dinero ofrecido podría solucionar el financiamiento de los tratamientos medicinales, y en otros casos resolver problemas de regularización de títulos de propiedad. Todas las negociaciones se realizaron con tratamiento individual con la presión de que aceptarán la oferta de la empresa, de lo contrario sería expropiación donde no recibirían ningún pago por ello. En ningún caso se convocaron reuniones con las organizaciones del sector, a modo que los vecinos involucrados pudieran recibir orientación más cercana. Aseveran también que no recibieron copia de los documentos que firmaron.

- Respecto a lo señalado por el titular en la respuesta 11.8 en cuanto a que "***el proceso de constitución de servidumbres no es parte de la evaluación ambiental de un proyecto en el marco del SEIA, y cada empresa tiene facultad debe llevarlo a cabo en los tiempos y en las instancias que estime pertinentes, lo cual puede ocurrir antes, durante o con posterioridad a la tramitación del respectivo ingreso al SEIA***", se considera que **NO ES CORRECTO** en el contexto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en Chile, puesto que en el marco del SEIA, el proceso de constitución de servidumbres sí es parte de la evaluación ambiental de un proyecto. La Ley 19.300 sobre Bases Generales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

del Medio Ambiente establece que dentro de los antecedentes que deben incluirse en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), según corresponda, se deben detallar las servidumbres necesarias para la ejecución del proyecto.

Además, la normativa indica que la autoridad ambiental competente (SEA) debe pronunciarse sobre la existencia y pertinencia de las servidumbres presentadas en el proyecto durante la evaluación ambiental. Esto significa que las servidumbres necesarias para el desarrollo del proyecto deben ser consideradas y evaluadas dentro del proceso formal del SEIA.

En cuanto a los tiempos y las instancias para llevar a cabo la constitución de servidumbres, la empresa no tiene la facultad de realizar este proceso de manera independiente y aparte de la evaluación ambiental. La normativa establece que la evaluación de las servidumbres forma parte integral de la evaluación ambiental del proyecto, por lo que debe realizarse en paralelo o como parte del proceso de ingreso al SEIA.

- Al respecto de la individualización de roles indicando rol de propiedad y propietarios solicitada en observaciones ciudadanas, es importante indicar que no fue correctamente aclarada.

- Si bien la torre 84 que se proyectaba cercana a una vivienda, y dicha vivienda no había sido declarada, sigue habiendo una afectación a dicho propietario ya que el tendido eléctrico sigue quedando cercano a la vivienda (menos de 200mts). Así también es dable indicar que producto de que dicha torre fue reubicada, las torres 82 y 83 ahora quedan muy cercanas a la vivienda antes mencionada y a viviendas correspondientes a parcelación denominada "Altos San Gabriel" (la vivienda más cercana de dicha parcelación queda a cerca de 100 metros de la torre N°82) nuevos receptores para emisiones y ruidos que no fueron correctamente ya que solo consideran como receptor el que está enumerado como R25, habiendo al menos 3 receptores a menos de 200m de la torre N°82, esto, según lo que es posible visualizar en google earth y el kmz proporcionado en adenda complementaria.

  Al respecto es imperioso poder descartar los efectos adversos sobre la calidad de vida de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que se encuentran residiendo en el sector mencionado, como también mencionar la preocupación de que dicho asentamiento humano no haya sido correctamente caracterizados. producto de ésta reciente modificación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Otras observaciones:

- Si bien la adenda complementaria presenta un "Plan de Sustentabilidad para la actividad agrícola y apícola" presentado como permiso ambiental voluntario, el titular sigue obviando la afectación de las torres de alta tensión a las abejas y a la polinización tal como es indicado en el estudio de la Universidad de Talca 2019 (Citado anteriormente en el presente pronunciamiento y en anteriores) estudio que por lo demás, no se ve reflejado de manera sustancial en dicho plan de sustentabilidad.
- Producto de los incendios forestales ocurridos en la Comuna de La Estrella durante el año 2023 y 2024, una proporción (no despreciable) del área a ocupar por el proyecto, específicamente desde la zona de San Gabriel hacia el sur, se vio fuertemente afectada. Generando la quema de la cubierta vegetal en la mayoría de los sitios en los que pasó el fuego. Dicha afectación tiene un fuerte impacto en la componente suelo, su estructura y su capacidad de infiltración de aguas provenientes de las lluvias, favoreciendo procesos de escorrentía y erosión. Dicha condición es preocupante ya que es una condición que no fue considerada en los levantamientos realizados y que podrían impactar significativamente en la instalación de las torres ya sea por la pérdida de capacidad del suelo (infiltración, pérdida de estructura, entre otras) como por la escorrentía que se presenta en esta nueva condición, especialmente en zonas cercanas a quebradas, transformándose en un **nuevo riesgo no previsto** por la adenda y adenda complementaria presentada.
- En base a la revisión de las áreas de influencias del proyecto presentadas en la adenda, es dable indicar la preocupación frente a el área de influencia para la componente paisaje ya que para este componente no se presentan medidas contundentes que permitan minimizar de manera efectiva los impactos del proyecto, y es el área de influencia de mayores dimensiones. Esta preocupación se acentúa, ya que dos de las tres comunas que comprende el proyecto en evaluación, están dentro de la Zona de Interés Turístico ZOIT Rapel, Comuna de La Estrella y Comuna de Litueche.
- En relación a observación N°110 detallada en ICSARA, en la que se solicita mover las torres N°25, N°26, N°39 y N°124 *"por la afectación a cuerpos de agua desplazar la ubicación de todas estas torres, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental sobre dichos cauces y evitar posibles aumentos en la erosión circundante a estos"* es dable indicar que, según la información proporcionada por la adenda complementaria, solo declara reubicación de las torres N°39 y N°124, **incumpliendo** con lo solicitado por el servicio de evaluación de impacto ambiental, para las torres N°25 y N°26 no precisa medidas relacionadas con mover dichas torres.
- El supresor de polvo "base vegetal DS-100" contiene una base con una proporción oleosa y será aplicado en las diversas obras del proyecto, preocupa el efecto que este componente pueda tener en el componente suelo y agua, sobre todo por el efecto de escurrimiento que este tendrá posterior a eventos pluviométricos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- De acuerdo con el Apéndice A "Actualización plan de manejo biológico flora vascular y vegetación terrestre se indica preocupación por la metodología a utilizar para la relocalización de la especie *Leucostele chiloensis*, ya que a diferencia de la especie cactácea *Erosyce Cruvispina*, esta especie no serán extraído de forma completa, sino que mediante cortes columnares de los ejemplares encontrados en la zona de influencia. Dicha metodología de relocalización requiere de tratamientos específicos que no aseguren el total éxito de dicha metodología.
- En las cartografías presentadas en la adenda Complementaria se puede analizar que, en los caminos a habilitar, el camino que llega a la torre N°91 (sector El Pihuelo) se encuentra cercana a quebradas (200m) lo que preocupa producto ya que el sector el Pihuelo se vio afectado por incendios forestales factor que incrementa el riesgo de colapso de quebradas, la erosión y la escorrentía ante eventos pluviométricos al dejar desprovisto de vegetación cerros, laderas y quebradas.
- El "Programa de protección de especies en categorías de conservación de **amenaza** cercanas a las obras del proyecto" describe la presencia de especies como *Chloraea prodigiosa* catalogada en estado de conservación En Peligro mediante el DS 41/2011 MMA dentro del área de influencia del proyecto y de la especie *Alstroemeria diluta*, esta especie se encuentra clasificada En Peligro mediante el DS 13/2013 MMA y establece una metodología de protección que considera la delimitación del área y cierre perimetral, señalética y cercado de los ejemplares, charlas e inducciones a los trabajadores, protección en proceso de instalación del tendido y acciones relacionadas con el monitoreo y el éxito de las acciones de conservación a 1 año de completadas las acciones, no obstante, la logística de las medidas no incluyen capacitación al personal que, posteriormente a la construcción de las obras y el monitoreo inicial, realizará labores de mantenimiento y control de las torres. Así tampoco especifica que las medidas de identificación o delimitación del área de ocupación de las especies, se consideren como obras permanentes durante toda la vida útil del proyecto en evaluación. Esta preocupación se acentúa al tratarse de especies que se encuentran en categorías de conservación y que se encuentran en las cercanías a las obras del proyecto.
- El "Programa de rescate y relocalización de especies en categorías de conservación **casi amenazada y vulnerable**" indica que dentro del área de influencia y en el área en que se enmarcan algunas de las obras a desarrollar del Proyecto, se registraron dos especies geófitas, la primera especie corresponde a *Calydorea xiphioides*, que se encuentra clasificada actualmente en la categoría Casi amenazada para la región de O'Higgins, mediante el DS 2/2024 MMA2, mientras que la segunda especie corresponde a *Dioscorea longipes*, la cual fue clasificada como Vulnerable en DS 41/2011 MMA.

  Dicho programa de rescate y relocalización precisa que 1.601 individuos de C. xiphioides y 661 individuos de D. longipes podrían verse afectados por las obras del Proyecto, no obstante no indica las especies que están sujetas a las acciones de rescate y relocalización. ***Dicha omisión de la información es considerada sustancial para poder evaluar el éxito de las acciones.***

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Es dable indicar la preocupación del área seleccionada para la relocalización de los individuos tanto de las especies geófitas (Calydorea xiphioides y *Discorea longipes*) como las cactáceas (*Erosyce Cruvispina* y *Leucostele chiloensis)* que se encuentran el categorías de conservación, así como también de especies xerofíticas, esto dado que de la planimetría del documento PMB Rev.kmz se puede analizar la cercanía de la torre N°47 del sitio en el que se realizarán las iniciativas de relocalización encontrándose a tan solo 0.56 km y a tan solo 0.51 km de una antena eólica.

  La cercanía a las torres eólicas o de líneas de alta tensión generan preocupación en éste ámbito ya que afectan el éxito de establecimiento, la propagación y el desarrollo de estas comunidades de especies. Precisamente debido a la afectación que estas estructuras generan en la capacidad de polinizar que sufren especies que colaboran con este proceso, aún más, cuando todas las especies indicadas en el "Programa de rescate y relocalización de especies", dependen de este factor de polinización para prosperar como **comunidades de especies.**

  Dicha aseveración se respalda según estudios como el estudio realizado por científicos de la Universidad de Talca del año 2019 en el que precisan que *"Las Torres de Alta tensión estresan a las abejas y alteran la polinización"* y que *"Toda la Flora alrededor queda sin ser polinizada"* Además, el sitio destinado a las labores de relocalización de especies se encuentra considerablemente cercano a obras definitivas del proyecto, a antenas eólicas y que se esté desestimando el efecto sinérgico de estos elementos sobre el componente indicado, este sitio se encuentra contiguo a plantaciones forestales, lo que afecta directamente al comportamiento ecosistémico de comunidades del sitio al que serán relocalizadas las especies, interfiriendo en el funcionamiento de este ecosistema, limitando el flujo de especies sensibles y que están relacionadas con especies a intervenir del tipo geófita (*Calydoreu xiphioides, Discorea longipes*) como lo es la estrecha relación de estas especies con *Spalacopus cyanus* comúnmente conocidos como cururos, especies que comparten el área de ocupación.
- Existe una gran preocupación porque el Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias aborde de manera correcta y haga énfasis en eventos climáticos extremos, en un entorno cambiante por las diferentes amenazas a las que está expuesta la comuna como lo son los incendios forestales, lluvias intensas en corto tiempo, entre otras, como tampoco su efecto en remoción en masas.
- Por otra parte, y no menos importante esta institución menciona preocupación por lo mencionado en la adenda ciudadana al respecto de la pernoctación de trabajadores ya que indica textualmente que la mano de obra local, es considerada a "Nivel Regional" y no estaría promoviendo la mano de obra local (de la Comuna) como lo indica en el apartado de compromisos voluntarios, dejando así en manifiesto que existe **incongruencias con la información proporcionada por el titular**. Situación que inquieta ya que la Comuna de La Estrella presenta desempleo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En la adenda ciudadana también se menciona que los trabajadores *"Residirán y pernoctarán en hoteles y pensiones y hostales de Comunas aledañas"* lo que genera preocupación por la afectación a la Economía Local, al no considerar los servicios con que cuenta la Comuna de La Estrella.

POR ÚLTIMO, ESTA INSTITUCIÓN INSISTE Y REITERA CON ÉNFASIS QUE. CONSIDERANDO LO SIGUIENTE:

1. El proyecto reconoce la afectación a diversas especies, algunas de ellas catalogadas bajo alguna categoría de conservación (VU, EN, LC, entre otras) como por ejemplo el "Cóndor" y la "Patagua".
2. El proyecto tiene afectación directa en el sitio prioritario para la conservación "La Robleria/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" sitio con valor ambiental y con presencia de especies de interés, estado de conservación, origen, o benéficas para el ecosistema. Sitio que además cuenta con casi un 70% de la riqueza calculada para especies de líquenes, hongos y briófitas.
3. La envergadura del proyecto al tratarse de un proyecto que, a lo largo de sus obras, considera tres Comunas, 135 estructuras de gran dimensión, y que además es habilitante de futuros proyectos generadores de energía al considerar la instalación de obras relacionadas con dejar la conexión a tres nuevas fuentes de generación.
4. El proyecto reconoce la afectación en diversos elementos. Así, los menciona textualmente en las adendas: *"podría tener consecuencias sobre elementos singulares"* *"potenciales efectos que tendrá el Proyecto sobre la flora y vegetación terrestre presente en su área de influencia"* en los "Programa de rescate y relocalización de especies en categorías de conservación" menciona que *"podrían verse afectados por las obras del Proyecto"* especies en categoría de conservación como lo es el caso de la afectación del cóndor por el riesgo de impacto y/o choque con el tendido.
5. Obs. N°99 ICSARA *"Respecto del punto 5.3 "Marco biogeográfico y vegetacional" del Anexo 4.1 de la Adenda, se señala que el Proyecto en su totalidad se encuentra en el piso vegetacional "Bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven y Maytenus boaria", el cual se encuentra en estado vulnerable (VU) según lo señalado en el documento "Aplicación de criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile", del Ministerio del Medio ambiente (2015); por lo tanto, se requiere ampliar información incorporando este análisis "* Para la que el titular utiliza otra categorización para este piso vegetacional.
6. Con respecto a los resultados de los escenarios Sin y Con Proyecto, el modelo de Riesgo de Activación de Procesos Erosivos concluyó que, en ambos escenarios, el área del Proyecto presenta riesgo Medio a Muy Alto, con un predominio de áreas de Riesgo Alto.
7. Que las obras permanecerán en la Comuna, y con ello los riesgos y afectaciones en lo que se relaciona con la reducción de la calidad de vida humana, incrementando la exposición de las Comunidades a campos electromagnéticos, riesgo de colapso de las estructuras producto de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

eventos climáticos extremos (énfasis en estructuras emplazadas en cercanías a rivera del lago Rapel, quebradas, cuerpos de agua permanentes o temporales de las comunas comprendidas en el proyecto, entre otras)

8. Según indica el GORE en su pronunciamiento *"la consolidación de energías renovables no convencionales (ERNC) en el país ha generado, para el caso de la Región de O'Higgins, la concentración de proyectos energéticos en determinadas zonas geográficas, provocando un efecto acumulativo de los impactos en los elementos naturales que son el soporte del ciclo hidrológico (principalmente suelo y biodiversidad). De hecho, entre las comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche, lugares donde pretende emplazarse el proyecto Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica? Portezuelo, se presenta una alta densidad de proyectos asociados a la industria energética, contabilizando, a la fecha, un total de 30 proyectos aprobados y 4 proyectos actualmente en proceso de calificación (SEIA 2023), más que en cualquier otro sector de la Región. En su conjunto, estos proyectos energéticos incorporan más de 980 MW al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), utilizando una superficie de más de 3.400 hectáreas de terreno para la producción, almacenamiento y transmisión de la energía. Es importante considerar los impactos acumulativos que este tipo de proyectos energéticos contrae, ya sea como una amenaza frente a la pérdida de valor ambiental, a la pérdida de suelos productivos, disminución de oferta laboral a largo plazo, erosión, desertificación, daño a los ecosistemas, al patrimonio natural y al paisaje. Es más, los sectores que presentan una alta concentración de proyectos energéticos no están viendo reflejado mejoras sustantivas en la calidad de vida de sus habitantes, asociadas a una seguridad en la continuidad de los servicios eléctricos ni un mayor acceso a fuentes laborales."*
9. Obs. N°108 ICSARA *"El sector donde se emplaza tanto la S/E Loica como la LAT y sus obras asociadas, corresponden al denominado batolito costero, el cual se encuentra muy degradado y susceptible a desarrollar procesos erosivos tipo cárcavas o grietas de coronamiento y procesos de licuefacción, con intensos procesos de saturación superficial"*
10. Ante la revisión de la adenda, en el capítulo de medidas de mitigación presentada por el titular del proyecto, El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental **reconoce impacto significativo** del proyecto sobre especies de avifauna de alto valor biológico como lo es el cóndor (*Vulptur gryphus*) y que la medidas de mitigación propuestas por el titular concernientes a la implementación de disuasores o desviadores de vuelo buscan "evitar o reducir el impacto de colisiones de aves", precisando que esto *"tiene una connotación más propia de una medida de mitigación sobre un impacto significativo que de un compromiso ambiental voluntario"*, y que *"el proponente no presenta ni demuestra a través de alguna metodología objetiva, que el proyecto no presenta Impacto Significativo sobre el componente Fauna del sitio de emplazamiento"*
11. Que el servicio de Evaluación Ambiental, en observación N° 74 del ICSARA, requiere ampliar la información referida a los Proyectos con RCA para la **evaluación del efecto sinérgico** con el Proyecto, incluyendo un análisis con los Proyectos: Subestación eléctrica LNRG1 23/66 kV (RCA N°202206001205 del 3/11/2022), Parque Eólico Litueche (RCA N°1

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

del 8/02/2019), Parque Eólico La Estrella (RCA N°107 del 5/10/2015) y Parque Eólico Ucuquer (RCA N°99 del 15/05/2012).

12. La reciente aprobación de un nuevo *"Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico"* (noviembre 2023) criterio que aplica tanto para proyectos que ingresen a evaluación ambiental mediante Declaración de Impacto Ambiental o Evaluación de impacto Ambiental". Y que considerando la importancia de incorporar la variante Cambio Climático en la evaluación de proyectos con el fin de no subestimar posibles efectos no esperados, y los riesgos que ello implica, como también la utilidad que tiene el mencionado criterio en la *"predicción de impactos sobre el recurso hídrico" "*. Lo mismo pasa con el reciente aprobado Plan de Acción Regional de Cambio Climático (aprobado por el comité Regional de Cambio Climático con fecha 06/06/2023; Aprobado por Consejo Regional de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins con fecha 14/06/2023 y Aprobado mediante Resolución Exenta N° 590 del 25 de agosto de 2023 por la Delegación Presidencial Regional de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins. Se realiza énfasis en que se hace imperioso incorporar toda normativa ambiental actualizada en la evaluación de este proyecto (proyecto de grandes dimensiones) se realiza énfasis en que se hace imperioso incorporar toda normativa ambiental actualizada en la evaluación de este proyecto (proyecto de grandes dimensiones), de tal manera de actuar en forma coherente con los compromisos contraídos en materia ambiental y con las políticas nacionales y regionales en el mismo ámbito.

13. La subestimación de los efectos de los campos electromagnéticos que genera la línea de transmisión eléctrica sobre las abejas, afectando a la polinización, situación no considerada por el titular del proyecto (Estudio Universidad de Talca, 2019)

14. Que se requiere un estudio más profundo respecto del riesgo de no sobrevivencia de las especies a relocalizar (geófitas) por afectación de poblaciones que no ofrecen los mismos servicios ecológicos, generando a su vez afectación de otras especies como el "Cururo" que depende de poblaciones como las geófitas para su alimentación; por lo tanto, se considera que se está subestimando una afectación en cadena.

15. La diversidad de estudios específicos solicitados por los diversos servicios (hidrología, edafología, antropología, biodiversidad, ecología, botánica, especies ícticas nativas, obras públicas, entre otras) dan cuenta de que son diversos los efectos (no despreciables) de este proyecto.

Conforme a todo lo expuesto, este municipio considera que dicho proyecto debe ser reingresado a evaluación ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental con el fin de asegurar a todas las dimensiones (ambiental, social, económica) de los territorios en que se encuentra el proyecto hayan sido correctamente evaluadas, con la normativa ambiental aplicable actualizada (aprobada a la fecha) ; incorporando la variable Cambio Climático y que las afectaciones, riesgos e inexactitudes, como también al impacto en la calidad de vida y medios de vida humanos de las Comunas comprendidas por el proyecto,

y donde se contemple las medidas de mitigación y compensación que correspondan para la dimensión de las afectaciones ya descritas.

<u>Análisis SEA</u>:

Referente al Oficio Ord. N°359/2024 de fecha 10 de julio de 2024, emitido por la Ilustre Municipalidad de La Estrella, es preciso señalar que Las municipalidades deben actuar en torno al principio de legalidad, artículo 6 de la Constitución Política de la República, el cual

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

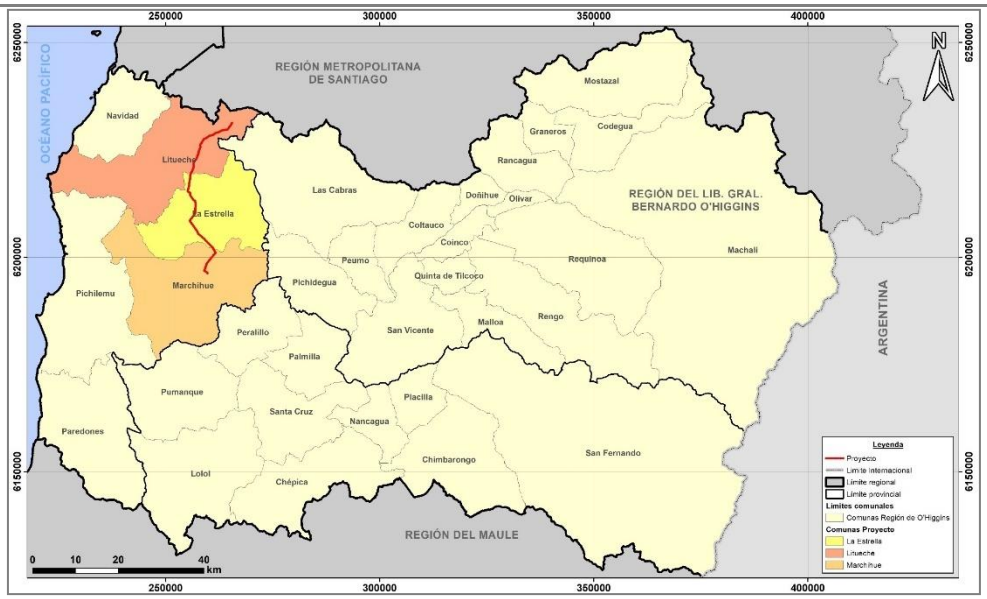
señala que: *"(…) los órganos del Estado deben someter su actuación a la Constitución y a las normas dictadas conforme a ella, y garantizar el orden institucional de la República"*, es decir, que los órganos del Estado sólo pueden realizar acciones que la ley le haya facultado realizar. Es debido a aquello que las municipalidades tienen definidas sus competencias y facultades para desarrollar de manera directa sus obligaciones como órgano de la administración del Estado, incluyendo materias de índole Ambiental, esto en razón al Artículo 4 de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades. Ahora bien, los pronunciamientos en materia ambiental, en el SEIA, responden a determinadas competencias definidas para cada Órgano de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA), y en el caso particular de las Municipalidades, estas deben pronunciarse en razón de sus competencias específicas, esto es sobre la compatibilidad territorial del proyecto o actividad presentado a evaluación de impacto ambiental; así como también un pronunciamiento fundado sobre la relación del proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo comunal, establecidos en los artículos 33 y 34 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (énfasis agregado). Dicho lo anterior, los límites de las Municipalidades normativamente son, la constitución Política de la República de Chile, la Ley, sus planes reguladores y en lo sustancial y de acuerdo con lo descrito de manera general en su pronunciamiento, debe tenerse presente que no corresponde a los municipios pronunciarse sobre otras materias que son de competencia de los distintos OAECAS, puesto que no le corresponde pronunciarse sobre posibles afectaciones a flora, fauna, sitios prioritarios, entre otros. A mayor abundamiento es necesario reforzar que los pronunciamientos en cumplimiento normativo deben apegarse, además, a la debida fundamentación de sus informes y observaciones, cuestión que carece lo informado por la I. Municipalidad de La Estrella, quién no solo se pronuncia fuera de sus competencias y facultades, sino que además no fundamenta sus alcances y conclusiones. Finalmente, se debe tener presente que en relación a la normativa relacionada con el emplazamiento del proyecto, se tienen a la vista por parte del Proponente, la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente y de Higiene Ambiental de la comuna de La Estrella., Decreto Alcaldicio N°630/2020, Ilustre Municipalidad de La Estrella, de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3 "Plan de cumplimiento legal", el Titular reconoce y presenta los antecedentes en cuanto a limpieza y protección del aire, niveles de ruido, limpieza y conservación del agua y residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios. Adicionalmente, revisado el Oficio antes citado, se debe tener presente que en cuanto a las observaciones asociadas a Participación Ciudadana, no se evidencia que lo aludido en la Letra C del pronunciamiento se refieran a observaciones ciudadanas que guarden relación con las competencias y facultades propias de la Ilustre Municipalidad de La Estrella, antes desarrolladas.	

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

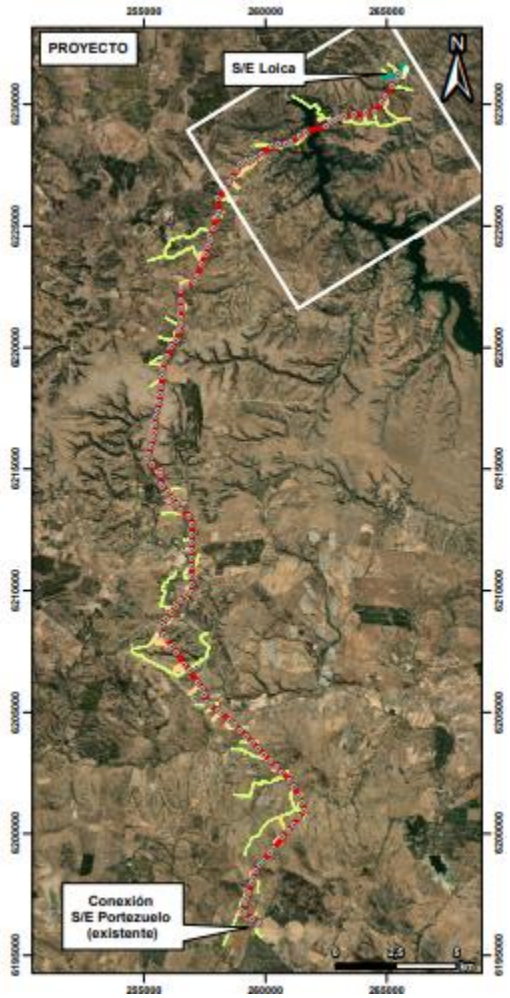
4.1. Ubicación del Proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del Proyecto o actividad	
División político-administrativa	El Proyecto se ubicará político-administrativamente en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe, pertenecientes a la provincia de Cardenal Caro, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Anexo 3.6 “Fichas Resumen”, de la Adenda Complementaria.



Fuente: Anexo 02 “Planos”, de la Adenda Complementaria.

El detalle de la ubicación detallada del Proyecto, superficies y coordenadas del layout se adjuntan en el Anexo 1.5 “Archivos Digitales” y Anexo 02 “Planos”, ambos de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Justificación de la localización</td><td>El emplazamiento del Proyecto fue definido en primera instancia en base a una configuración que permite optimizar su conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), conforme a las especificaciones técnicas establecidas en las bases de licitación de la Obra descritas en el Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía , con fecha 24 de septiembre 2019, que “Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018”.

El decreto antes individualizado promociona las obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación y evacuación de energía que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promociona obras cuyo fin es reforzar el abastecimiento de zonas urbanas, como es el caso, por ejemplo, de las subestaciones El Pimiento, Monte Blanco y El Lazo, para la zona de Talagante, Peñaflor y Malloco, y el caso de las subestaciones Puquillay y Los Viñedos, para la zona de San Fernando y Santa Cruz.

En este escenario, la localización de la nueva subestación seccionadora Loica, obedece al cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, en el cual se indica que “La subestación se deberá emplazar aproximadamente a 3 km de la S/E Rapel 220 kV siguiendo el tendido de la línea 2x220 kV Rapel – Lo Aguirre, dentro de un radio de 3 kilómetros de dicho punto”.

La figura 26 de la ADENDA ilustra la distancia aproximada entre la Subestación Rapel 220 kV existente la nueva Subestación Seccionadora Loica (proyectada).

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha realizado mejoras de Layout, respecto a presentaciones anteriores, y restricciones ambientales levantadas en estudios de campo ejecutados previo al desarrollo de la DIA del Proyecto, a modo de proponer un trazado y obras en subestación que permitan descartar eventuales afectaciones al medio ambiente. En este sentido, se han considerado criterios socioambientales, disminuyendo la intervención de la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos presentes en la zona, los cuales se presentan en detalle en la respuesta N°8 de la ADENDA, complementadas en la respuesta N°4 y N°5 de la ADENDA Complementaria.</td></tr>
<tr><td>Superficie</td><td>Conforme a los cambios de layout presentados, a continuación, se presenta una tabla comparativa de la superficie total del Proyecto presentada en Adenda versus la superficie expuesta la Adenda Complementaria, evidenciándose reducciones significativas en la superficie, tales como:

- Reducción en un 11,33 de la superficie total del Proyecto.
- Reducción en un 0,23% de la superficie de la LAT.
- Reducción en un 54,29% de la superficie de caminos y acceso existentes por mantener.
- Reducción en un 36,73% de la superficie de caminos y accesos por construir y/o habilitar.
- Reducción en un 2,87% de la superficie de áreas de trabajo.

La tabla siguiente presenta un comparativo de las superficies de Adenda versus lo declarado en la presente Adenda Complementaria, evidenciándose las reducciones de superficies, en color azul las modificaciones objeto de la Adenda Complementaria.

<table>
<tr><th rowspan="2">Obras del Proyecto</th><th colspan="2">Superficies ADENDA</th><th colspan="2">Superficies ADENDA Complementaria</th></tr>
<tr><th>Superficies (m^2)</th><th>Superficies (ha)</th><th>Superficies (m^2)</th><th>Superficies (ha)</th></tr>
<tr><td colspan="5">Instalaciones Permanentes</td></tr>
<tr><td>Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo</td><td>1.654.500,18</td><td>165,45</td><td>1.650.674,43</td><td>165,08</td></tr>
<tr><td>Nueva Subestación Loica</td><td>31.037,20</td><td>3,10</td><td>31.037,20</td><td>3,10</td></tr>
<tr><td>Seccionamiento LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla</td><td>8.000,00</td><td>0,80</td><td>8.000,00</td><td>0,80</td></tr>
<tr><td>Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla</td><td>44.695,00</td><td>4,47</td><td>44.695,00</td><td>4,47</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Caminos y accesos existentes por mantener	404.770,70	40,48	185.030,69	18,50
	Caminos y accesos por construir y/o habilitar	147.848,42	14,78	93.539,47	9,35
	Superficie Total – Instalaciones Permanentes	**2.290.851,50**	**229,09**	**2.012.976,80**	**201,30**
	Instalaciones Temporales				
	Instalación de Faena SE Loica	12.116,80	1,21	12.116,80	1,21
	Instalación de Faena SE Portezuelo	3.902,33	0,39	3.902,33	0,39
	Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla.	10.824,8	1,08	10.824,80	1,08
	Superficies de Trabajo	122.880,92	12,29	119.350,14	11,94
	Plazas de Tendido (Plaza de Freno)	25.197,05	2,52	25.197,05	2,52
	Plazas de Tendido (Plaza de Huinche)	16.922,58	1,69	16.922,58	1,69
	Superficie Total – Instalaciones Temporales	**191.844,48**	**19,18**	**188.313,69**	**18,83**
	Superficie Total de Proyecto	**2.482.695,98**	**248,27**	**2.201.290,49**	**220,13**

Fuente: Tabla 7. Superficies Adenda v/s Adenda Complementaria, de la Adenda Complementaria.

Cabe señalar que todas las modificaciones propuestas se enmarcan en su totalidad dentro de las áreas de intervención ya declaradas en la DIA y Adenda, sin adicionarse obras ni áreas nuevas distintas a las ya declaradas. La totalidad de optimizaciones de layout declaradas buscan reducir las superficies de intervención y así descartar efectos ambientales.

El detalle de superficies y coordenadas del layout expuesto en la Adenda Complementaria se adjuntan en el Anexo 1.5 de Archivos Digitales.

Coordenadas UTM en Datum WGS 84

En el presente apartado se indican las coordenadas en DATUM WGS 84 Proyección UTM 19S de todas las obras permanentes y temporales que requiere el Proyecto para su ejecución, cuyo emplazamiento se muestra en el Anexo 2.1 de la ADENDA Complementaria sobre Planos Layout Final, mientras que para visualizar en detalle la ubicación específica de los vértices estos se pueden observar en los archivos digitales disponibles en el Anexo 1.1 de la presente ADENDA Complementaria.

<u>Obras Permanentes</u>

En las tablas a continuación, se muestran las coordenadas en DATUM WGS 84 Proyección UTM 19S de las obras permanentes.

Coordenadas Geográficas* – Nueva Subestación Seccionadora Loica

Obra	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Subestación Seccionadora Loica	A	265.521	6.231.361
	B	265.698	6.231.233
	C	265.628	6.231.111
	D	265.596	6.231.108
	E	265.520	6.231.202

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	F	265.445	6.231.256
Punto de conexión LT 2x220 kV Loica Portezuelo - Subestación Portezuelo	P.C	265.541	6.231.218

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros

Coordenadas Geográficas* – Estructuras Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo.

Estructura	Coordenadas WGS 84 Proyección UTM 19 S		Estructura	Coordenadas WGS 84 Proyección UTM 19 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
1	265.469	6.231.175	69	255.980	6.214.025
2	265.405	6.231.001	70	256.165	6.213.770
3	265.238	6.230.762	71	256.360	6.213.502
4	264.956	6.230.358	72	256.526	6.213.274
5	264.788	6.230.118	73	256.859	6.213.094
6	264.514	6.229.725	74	256.989	6.212.729
7	264.124	6.229.654	75	256.983	6.212.309
8	263.651	6.229.568	76	256.980	6.211.986
9	263.252	6.229.494	77	256.975	6.211.687
10	263.043	6.229.456	78	256.969	6.211.330
11	262.862	6.229.350	79	256.965	6.210.963
12	262.746	6.229.281	80	256.961	6.210.574
13	262.512	6.229.112	81	256.959	6.210.198
14	261.667	6.228.891	82	256.956	6.209.925
15	261.400	6.228.688	83	256.720	6.209.801
16	261.060	6.228.429	84	256.547	6.209.608
17	260.839	6.228.386	85	256.352	6.209.362
18	260.524	6.228.325	86	256.152	6.209.107
19	260.266	6.228.275	87	255.934	6.208.837
20	259.857	6.227.983	88	255.743	6.208.607
21	259.610	6.227.806	89	255.620	6.208.439
22	259.401	6.227.658	90	255.812	6.208.173
23	259.218	6.227.594	91	255.941	6.207.995
24	258.969	6.227.505	92	256.152	6.207.702
25	258.821	6.227.281	93	256.332	6.207.453
26	258.635	6.226.997	94	256.665	6.206.992

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		27	258.510	6.226.806	95	256.879	6.206.695
		28	258.343	6.226.553	96	257.209	6.206.238
		29	258.047	6.226.102	97	257.417	6.205.951
		30	258.124	6.225.592	98	257.496	6.205.720
		31	258.042	6.225.381	99	257.616	6.205.373
		32	257.870	6.224.933	100	257.760	6.205.274
		33	257.723	6.224.551	101	258.064	6.205.064
		34	257.765	6.224.419	102	258.214	6.204.934
		35	257.671	6.224.174	103	258.537	6.204.656
		36	257.541	6.223.836	104	258.756	6.204.466
		37	257.390	6.223.444	105	258.959	6.204.261
		38	257.204	6.222.959	106	259.214	6.204.004
		39	257.098	6.222.685	107	259.462	6.203.753
		40	256.782	6.222.492	108	259.707	6.203.506
		41	256.530	6.222.338	109	259.957	6.203.253
		42	256.528	6.221.901	110	260.231	6.202.977
		43	256.527	6.221.586	111	260.483	6.202.722
		44	256.526	6.221.242	112	260.686	6.202.517
		45	256.525	6.220.913	113	261.010	6.202.189
		46	256.446	6.220.671	114	261.160	6.201.912
		47	256.332	6.220.316	115	261.360	6.201.539
		48	256.161	6.219.999	116	261.515	6.201.254
		49	255.964	6.219.636	117	261.624	6.200.950
		50	255.815	6.219.360	118	261.387	6.200.662
		51	255.787	6.219.090	119	261.174	6.200.404
		52	255.756	6.218.798	120	260.963	6.200.148
		53	255.717	6.218.421	121	260.707	6.199.838
		54	255.682	6.218.086	122	260.350	6.199.405
		55	255.647	6.217.751	123	260.187	6.199.208
		56	255.551	6.217.365	124	259.938	6.198.905
		57	255.491	6.217.122	125	259.773	6.198.705
		58	255.464	6.216.820	126	259.611	6.198.509
		59	255.436	6.216.506	127	259.511	6.198.177
		60	255.414	6.216.254	128	259.447	6.197.963
		61	255.319	6.215.950	129	259.325	6.197.557
		62	255.221	6.215.639	130	259.210	6.197.285

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

63	255.121	6.215.321	131	259.159	6.197.165
64	255.349	6.215.183	132	259.010	6.196.812
65	255.699	6.214.971	133	259.156	6.196.721
66	255.698	6.214.735	134	259.478	6.196.522
67	255.698	6.214.412	135	259.781	6.196.324
68	255.775	6.214.306	-	-	-

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros

Coordenadas Geográficas* – Seccionamiento LT 1x220 kV Nueva Alto Melipilla – Rapel.

Obra	Estructura	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Seccionamiento LT 1x220 kV Nueva Alto Melipilla – Rapel	15	265.492	6.231.156
	ML SUR	265.534	6.231.224
	ML NORTE	265.595	6.231.279
	16A	265.622	6.231.295
	16	265.698	6.231.377

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros

Coordenadas Geográficas* – Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre).

Obra	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre)	10-A	265.456	6.231.198
	11-A	265.656	6.231.452
	11-B	265.665	6.231.536
	12	265.738	6.231.701
	8	264.837	6.231.109
	9-A	265.120	6.231.160
	ML NORTE	265.560	6.231.304
	ML SUR	265.513	6.231.239

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Obras temporales

Se denominan obras temporales a todas aquellas obras que son habilitadas con el fin de brindar apoyo durante la Fase de Construcción y que serán desmanteladas una vez finalizada dicha fase. Conforme a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

lo expuesto, en tablas a continuación, se muestran las coordenadas en DATUM WGS 84 Proyección UTM 19S de las obras temporales. Para visualizar en detalle la ubicación especifica de los vértices, ver Anexo 1.1 de la ADENDA se presenta el archivo digital KMZ del proyecto.

Coordenadas Geográficas* – Instalación de Faenas Subestación Loica.

Obra	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Instalación de Faenas Subestación Loica	A	265.417	6.231.424
	B	265.515	6.231.354
	C	265.456	6.231.271
	D	265.359	6.231.342

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Coordenadas Geográficas* – Instalación de Faenas Adyacente a Subestación Portezuelo.

Obra	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Instalación de Faenas Adyacente a Subestación Portezuelo	A	259.684	6.196.000
	B	259.814	6.195.993
	C	259.812	6.195.963
	D	259.682	6.195.970

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Coordenadas Geográficas* – Estructuras Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla.

Obra	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla	15	265.488	6.231.141
	17	265.810	6.231.475
	PA 3	265.795	6.231.383
	PA 4	265.785	6.231.460
	PA2	265.653	6.231.183
	PA1	265.521	6.231.144

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Coordenadas Geográficas* – Estructuras Seccionamientos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Obra asociada	Vértice/Estructura	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Seccionamiento LT 1x220 kV	16A	265.622	6.231.295
Seccionamiento LT 2x220 kV	11 B	265.665	6.231.536
Seccionamiento LT 2x220 kV	9A	265.120	6.231.160
Seccionamiento LT 2x220 kV	11 A	265.656	6.231.452

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Coordenadas Geográficas* – Estructuras Nueva LAT Loica -Portezuelo.

Obra asociada	Vértice/Estructura	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Nueva Línea de transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo	10-A 1**	265.469	6.231.175
	2	265.405	6.231.001
	3	265.238	6.230.762
	4	264.956	6.230.358
	5	264.788	6.230.118
	6	264.514	6.229.725
	7	264.124	6.229.654
	8	263.651	6.229.568
	9	263.252	6.229.494
	10	263.043	6.229.456
	11	262.862	6.229.350
	12	262.746	6.229.281
	13	262.512	6.229.112
	14	261.667	6.228.891
	15	261.400	6.228.688
	16	261.060	6.228.429
	17	260.839	6.228.386
	18	260.524	6.228.325
	19	260.266	6.228.275
	20	259.857	6.227.983
	21	259.610	6.227.806
	22	259.401	6.227.658
	23	259.218	6.227.594
	24	258.969	6.227.505

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			25	258.821	6.227.281	
			26	258.635	6.226.997	
			27	258.510	6.226.806	
			28	258.343	6.226.553	
			29	258.047	6.226.102	
			30	258.124	6.225.592	
			31	258.042	6.225.381	
			32	257.870	6.224.933	
			33	257.723	6.224.551	
			34	257.765	6.224.419	
			35	257.671	6.224.174	
			36	257.541	6.223.836	
			37	257.390	6.223.444	
			38	257.204	6.222.959	
			39	257.098	6.222.685	
			40	256.782	6.222.492	
			41	256.530	6.222.338	
			42	256.528	6.221.901	
			43	256.527	6.221.586	
			44	256.526	6.221.242	
			45	256.525	6.220.913	
			46	256.446	6.220.671	
			47	256.332	6.220.316	
			48	256.161	6.219.999	
			49	255.964	6.219.636	
			50	255.815	6.219.360	
			51	255.787	6.219.090	
			52	255.756	6.218.798	
			53	255.717	6.218.421	
			54	255.682	6.218.086	
			55	255.647	6.217.751	
			56	255.551	6.217.365	
			57	255.491	6.217.122	
			58	255.464	6.216.820	
			59	255.436	6.216.506	
			60	255.414	6.216.254	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			61	255.319	6.215.950	
			62	255.221	6.215.639	
			63	255.121	6.215.321	
			64	255.349	6.215.183	
			65	255.699	6.214.971	
			66	255.698	6.214.735	
			67	255.698	6.214.412	
			68	255.775	6.214.306	
			69	255.980	6.214.025	
			70	256.165	6.213.770	
			71	256.360	6.213.502	
			72	256.526	6.213.274	
			73	256.859	6.213.094	
			74	256.989	6.212.729	
			75	256.983	6.212.309	
			76	256.980	6.211.986	
			77	256.975	6.211.687	
			78	256.969	6.211.330	
			79	256.965	6.210.963	
			80	256.961	6.210.574	
			81	256.959	6.210.198	
			82	256.956	6.209.925	
			83	256.720	6.209.801	
			84	256.547	6.209.608	
			85	256.352	6.209.362	
			86	256.152	6.209.107	
			87	255.934	6.208.837	
			88	255.743	6.208.607	
			89	255.620	6.208.439	
			90	255.812	6.208.173	
			91	255.941	6.207.995	
			92	256.152	6.207.702	
			93	256.332	6.207.453	
			94	256.665	6.206.992	
			95	256.879	6.206.695	
			96	257.209	6.206.238	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			97	257.417	6.205.951	
			98	257.496	6.205.720	
			99	257.616	6.205.373	
			100	257.760	6.205.274	
			101	258.064	6.205.064	
			102	258.214	6.204.934	
			103	258.537	6.204.656	
			104	258.756	6.204.466	
			105	258.959	6.204.261	
			106	259.214	6.204.004	
			107	259.462	6.203.753	
			108	259.707	6.203.506	
			109	259.957	6.203.253	
			110	260.231	6.202.977	
			111	260.483	6.202.722	
			112	260.686	6.202.517	
			113	261.010	6.202.189	
			114	261.160	6.201.912	
			115	261.360	6.201.539	
			116	261.515	6.201.254	
			117	261.624	6.200.950	
			118	261.387	6.200.662	
			119	261.174	6.200.404	
			120	260.963	6.200.148	
			121	260.707	6.199.838	
			122	260.350	6.199.405	
			123	260.187	6.199.208	
			124	259.938	6.198.905	
			125	259.773	6.198.705	
			126	259.611	6.198.509	
			127	259.511	6.198.177	
			128	259.447	6.197.963	
			129	259.325	6.197.557	
			130	259.210	6.197.285	
			131	259.159	6.197.165	
			132	259.010	6.196.812	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	133	259.156	6.196.721
	134	259.478	6.196.522
	135	259.781	6.196.324
	-	-	-

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

**Estructura compartida entre variante provisoria y seccionamiento, quedando como obra permanente del Seccionamiento 2x220 kV.

Coordenadas Geográficas Central de Referencia* – Plazas de Tendido (Freno).

Obra asociada	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
Seccionamiento LT 1x220 kV	F1	265.499	6.231.297
	F2	265.399	6.231.187
Seccionamiento LT 2x220 kV	F3	265.780	6.231.411
	F4	265.602	6.231.242
Nueva Línea de transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo	F5	265.437	6.231.088
	F6	263.151	6.229.481
	F7	263.102	6.229.472
	F8	258.070	6.226.141
	F9	258.056	6.226.042
	F10	257.120	6.222.741
	F11	257.048	6.222.654
	F12	255.509	6.217.197
	F13	255.703	6.215.019
	F14	255.735	6.214.951
	F15	256.943	6.210.224
	F16	256.920	6.210.155
	F17	257.576	6.205.401
	F18	257.627	6.205.325
	F19	259.057	6.196.785
	F20	259.000	6.196.756

*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.

Coordenadas Geográficas Central de Referencia* – Plazas de Tendido (Winche).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Obra asociada</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Seccionamiento LT 1x220 kV</td><td>W1</td><td>265.669</td><td>6.231.465</td></tr>
<tr><td>W2</td><td>265.055</td><td>6.231.141</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Seccionamiento LT 2x220 kV</td><td>W3</td><td>265.761</td><td>6.231.438</td></tr>
<tr><td>W4</td><td>265.550</td><td>6.231.159</td></tr>
<tr><td rowspan="21">Nueva Línea de transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo</td><td>W5</td><td>264.465</td><td>6.229.717</td></tr>
<tr><td>W6</td><td>264.484</td><td>6.229.685</td></tr>
<tr><td>W7</td><td>258.925</td><td>6.227.490</td></tr>
<tr><td>W8</td><td>258.944</td><td>6.227.468</td></tr>
<tr><td>W9</td><td>257.701</td><td>6.224.502</td></tr>
<tr><td>W10</td><td>257.790</td><td>6.224.475</td></tr>
<tr><td>W11</td><td>256.531</td><td>6.222.403</td></tr>
<tr><td>W12</td><td>256.586</td><td>6.222.372</td></tr>
<tr><td>W13</td><td>255.102</td><td>6.215.336</td></tr>
<tr><td>W14</td><td>255.119</td><td>6.215.300</td></tr>
<tr><td>W15</td><td>256.828</td><td>6.213.114</td></tr>
<tr><td>W16</td><td>256.877</td><td>6.213.042</td></tr>
<tr><td>W17</td><td>255.599</td><td>6.208.399</td></tr>
<tr><td>W18</td><td>255.671</td><td>6.208.385</td></tr>
<tr><td>W19</td><td>261.700</td><td>6.201.039</td></tr>
<tr><td>W20</td><td>261.687</td><td>6.200.931</td></tr>
<tr><td>W21</td><td>259.844</td><td>6.196.281</td></tr>
</table>
*Las coordenadas pueden variar +/- 10 metros.
</td></tr>
<tr><td>Caminos o vías de acceso</td><td>

Caminos de Acceso

Para la construcción y mantenciones de la línea eléctrica, se han identificado en terreno las vías de acceso principales al sector de la obra, identificando además caminos o huellas existentes, evitando de esta forma intervenir mayores superficies de las que son necesarias para construir los accesos a cada punto de obra.

En virtud de lo anterior, se definen dos (2) tipos de caminos conforme a lo siguiente:

- Caminos y accesos existentes a mejorar.
- Caminos y accesos por habilitar y/o construir.

Cabe destacar que en el contexto de la ADENDA Complementaria se realizaron los siguientes ajustes en el trazado y ancho de caminos:

a. Reducción desde 5,0 a 3,2 metros de ancho en caminos existentes a mantener y a habilitar.
b. Eliminación del camino de acceso (nuevo por habilitar) a la Estructura N°83 (Ex N°84). Se propone acceder por un camino existente que conecta con la ruta I-20.

</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

c. Eliminación de caminos nuevos ubicados entre las Estructuras N°20 a N°22 (Ex N°21 a 23) emplazándolos dentro de la faja.

En virtud de lo anterior, se genera una reducción en un 54,29% de la superficie de caminos y acceso existentes por mantener, y una reducción en un 36,73% de la superficie de caminos y accesos por construir y/o habilitar

Caminos y accesos existentes por mantener:

Corresponden a caminos existentes que serán utilizados para el tránsito habitual de trabajos de construcción y posterior operación (caminos de servicio). Dado lo anterior en dichos caminos se proyectan actividades de aplicación de Supresor de Polvo Biodegradable y perfilamiento solo en caso de ser necesario. Lo anterior será realizado durante la fase de construcción del proyecto. Se considera una extensión de 58,09 km, con un ancho promedio de 3,2 metros y una superficie de 18,50 ha.

Es importante hacer presente que la actividad de mantención y/o mejoramiento de caminos no contempla corta de vegetación ni apertura de nuevos caminos, debido a que se reitera corresponde a caminos /o huellas existentes.

Se indica que, los caminos a mejorar corresponden a tramos existentes (huellas) que conectan generalmente a caminos enrolados, los que serán estandarizados con ancho de 3.2 m y se procurará mantener la menor pendiente posible (entre 10% y 20% como máximo), medidas que se efectuarán en fase de construcción y se mantendrán en fases de operación y cierre.

El material que se utilizará en la carpeta de rodado será de material granular compacto que tendrá mantenciones bianuales con motoniveladora u otra maquinaria, que reconforme el perfilado mejorando la visibilidad de la faja. Se marcará la delimitación realizada manteniendo el ancho planteado durante la fase de construcción. Además, se irá incorporando el material removido de las orillas para no perderlo progresivamente y de esta forma desmejorar la carpeta con base estabilizada.

En condiciones de lluvia, la carpeta de rodado conservará su bombeo de agua canalizando ordenadamente a través de cunetas previniendo charcas en la ruta que puedan provocar riesgos en la conducción.

Adicionalmente se aplicará supresor de polvo cuando se realicen labores de mantenimiento con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.

A continuación, se presenta una tabla de coordenadas con el tipo de obra a emplear, de los caminos existentes a mejorar que les aplica el PASM 156.

Caminos existentes a mejorar aplicación PASM 156.

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce	Tipo de Obra Propuesta
	Norte	Este		
1	6231273	264965	Q-EQuel-04	Baden escurrimiento intermitente
2	6227392	258938	Q-QLaMat-01	
3	6226708	258706	Q-QRis-02	
4	6226059	258452	Q-EMana-02	Baden escurrimiento permanente
5	6225485	258172	Q-EMana-03	Baden escurrimiento intermitente
6	6224560	256679	Q-EMana-05	
7	6224553	256491	Q-EMana-06	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		8	6224114	257007	Q-EMana-07		
		9	6218695	255721	Q-ESec-01		
		10	6213189	255930	Q-QLaVir-01		
		11	6213198	256085	Q-QLaVir-02		
		12	6212760	256902	Q-ESec-03		
		13	6212072	256667	Q-ESec-04		
		14	6211292	257194	Q-EAlMor-01		
		15	6210925	256846	Q-EAlMor-02		
		16	6210422	255987	Q-EAlMor-04		
		17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente	
		18	6209774	255788	Q-EAlMor-08		
		19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente	
		20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente	
		21	6205863	257422	Q-EAlMor-13		
		22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente	
		23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente	
		24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente	
		25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente	
		26	6202295	260751	Q-EMalle-06		
		27	6202234	260979	Q-EMalle-07		
		28	6200970	261569	Q-EMalle-08		
		29	6200668	261504	Q-EMalle-09		
		30	6200179	259838	Q-EMalle-12		
		31	6199944	259695	Q-EMalle-13		
		32	6199843	259457	Q-EMalle-11		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

33	6199492	259285	Q-EMalle-14	
34	6199097	260149	Q-EMalle-13	
35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente

(*) Los puntos de modificación de cauce no son correlativos debido a que no se nominaron los caminos por habilitar y/o construir.

En cualquiera de los casos (habilitar y/o construir, o mejorar), las obras antes mencionadas estarán definidas en los criterios técnicos establecidos en la Resolución DGA N°135/2020, que indica que las obras de arte como pasos sobre nivel, alcantarillas y badenes corresponde a otras modificaciones de cauces naturales, y, por lo tanto, le son aplicables el respectivo Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°156, de Modificación de Cauce. Como se visualiza en la tabla, las obras que se proponen serán la implementación de badenes de escurrimiento permanente de alcantarilla, o intermitente tipo inundable.

Para mayor detalle ver PASM 156, adjunto en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria.

Caminos y accesos por construir y/o habilitar

Corresponden a la construcción y/o habilitación de caminos nuevos que conducen a uno o más puntos de obra. La actividad de construcción de accesos consiste en realizar corte de la vegetación, escarpe, corte de terreno, perfilamiento permitiendo el acceso de las cuadrillas, materiales y equipos a las estructuras. Son construidos con pendientes y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción y mantención de la línea. Se estima una extensión de 29,35 km y un ancho promedio de 3,2 metros, y una superficie de 9,35 ha.

En este sentido se aclara que este tipo de intervención requerirá la corta y/o intervención de recursos naturales (suelo/flora y vegetación).

Aclarado lo anterior, el Proyecto considerará una superficie total de 9,35 ha en caminos a habilitar y/o construir, y 18,5 ha de caminos existentes por mejorar, los que estarán habilitados desde la Fase de Construcción para disponer de estos durante toda la vida útil del Proyecto. Durante la Fase de Operación, los caminos tendrán un uso eventual y de bajo tránsito solo para mantenimientos preventivos y correctivos.

Según lo indicado en el Estudio de emisiones y calidad del aire de Anexo 1.4 de la DIA (actualizado en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria), los principales aportes de emisiones de material particulado ocurren en Fase de Construcción, provenientes de actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados, con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. Por lo que, se contemplará como medida de control, la aplicación de supresor de polvo biodegradable durante las Fases de Construcción y Cierre, la que contará con una eficiencia en el abatimiento de emisiones del 85%, ayudando con el control de los principales aportes del Proyecto.

Caminos de Acceso a Nueva Subestación Loica

El acceso principal del Proyecto, desde Santiago, sitio donde se emplazará la SE Loica (Central Rapel), se realizará a través de la Ruta 78 y Camino a Rapel (Ruta H-62-G).

Los accesos principales a los sectores por donde se transportarán los insumos, materiales y circularán los vehículos y equipos desde los patios de las instalaciones de faena, se efectuarán principalmente por Rutas existentes que a continuación se indican:

a. I-124: Ranquilco – Litueche.
b. I-120: La Estrella – Litueche.
c. I-138: Litueche – Navidad.
d. I-20: Marchigüe – Las Pataguas.

A lo anterior, se adiciona la utilización de un camino existente y un camino por habilitar y/o construir.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Cabe destacar que para el acceso vial a la Nueva Subestación Loica se ha tramitado sectorialmente la factibilidad de acceso, donde en el Anexo 1.11 de la DIA se presenta la documentación de la tramitación en curso. En la figura 1-19 del Capítulo 1 de la DIA, se indican las rutas principales de acceso que se utilizarán para el transporte general de los insumos, equipos, materiales y personal desde sus orígenes hasta el recinto de las obras de construcción de la S/E Loica y obras asociadas. **Caminos de Acceso a Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica -Portezuelo** En la figura 1-20 del Capítulo 1 de la DIA se indican las rutas principales de acceso que se utilizarán para el transporte general de los insumos, equipos, materiales y personal hacia los diferentes sectores de la Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Capítulo 1 de la DIA. Apartado Introductorio del cuerpo de la Adenda. Anexo 1.1 de la Adenda, Archivo digital Layout Adenda Complementaria, Anexo 2.1 de la Adenda, Plano Layout Adenda. Apartado Introductorio del cuerpo de la Adenda Complementaria. Anexo 1.1 de la Adenda, Archivo digital Layout ADENDA Complementaria. Anexo 2.1 de la Adenda, Plano Layout Adenda Complementaria.

4.2. Partes y obras del Proyecto

Partes y Obras del Proyecto			
Nombre	Carácter	Fase	Descripción detallada
Instalación de Faena SE Loica	Permanente	Construcción, Operación y Cierre	La instalación de faena tiene por objetivo facilitar instalaciones temporales y permanentes que permiten ejecutar los trabajos constructivos y los de un eventual cierre. En este lugar, se realizarán las actividades de coordinación de los trabajos para la construcción de la línea y subestación. Desde esta área se dará el soporte necesario para la fase de construcción del Proyecto. La instalación de faena en SE Loica cumplirá con toda la normativa vigente sobre condiciones ambientales y sanitarias, de acuerdo con la disposición legal D.S. N°594/1999, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud, además de las normativas internas y de seguridad de la empresa titular. Es importante señalar que el Proyecto no contempla la habilitación de campamentos ni casinos. Por otro lado, en el contexto de la ADENDA se realizaron algunas modificaciones al interior de la instalación de faenas, las cuales se mantienen en la ADENDA Complementaria: Sobre el tamaño de los estacionamientos el Titular ha modificado el tamaño de los estacionamientos en función del número de vehículos que se proyecta utilizar. Al respecto, se dividieron las áreas destinadas a los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			"estacionamiento para vehículos pesados y maquinaria" y "Estacionamiento para vehículos livianos". En relación al manejo de sustancias peligrosas, el Titular ha incorporado, en el marco de la ADENDA una bodega de almacenamiento a granel de las sustancias peligrosas a ser utilizadas durante todas las fases del Proyecto. Por último, dado que los sistemas sanitarios declarados por el Titular en la DIA (Fosa Séptica estanca en fase de construcción y cierre, y Fosa Séptica con Infiltración en Fase de Operación) requieren de su conexión a un área de servicios higiénicos, el Titular ha incorporado estas obras en el layout en el marco de la ADENDA. Conforme a las modificaciones realizadas descritas en la letra a), b) y c) precedente se ajustó la disposición y ubicación de algunas obras al interior de la Instalación de Faenas Loica. Al respecto, se aclara que todas las modificaciones declaradas se encuentran al interior del área de Instalación de Faenas declarada en la DIA. Por lo tanto, dichos ajustes no consideran el aumento o incorporación de nuevas superficies. A continuación, se listas obras provisorias que componen la instalación de faenas: - Sala de primeros auxilios - Bodegas de materiales y herramientas - Bodega Temporal de Residuos peligrosos - Área de Acopio Temporal de residuos no peligrosos - Grupo electrógeno - Estacionamientos de vehículos livianos - Estacionamiento de vehículos pesados/maquinarias - Caseta de control de acceso - Baños químicos - Área de lavado de canoas - Casa de cambio - Oficinas - Bodegas - Comedores - Estanques de agua - Fosas sépticas - Servicios higiénicos - Patio de acopio de materiales y equipos - Basureros - Talleres misceláneos - Bodega SUSPEL.
Sala de primeros auxilios	Temporal	Construcción y Cierre	Se implementará una sala de primeros equipada y bajo responsabilidad de un paramédico titulado ante eventuales contingencia que pusiesen ocurrir.
Bodegas para materiales y herramientas	Temporal	Construcción y Cierre	Se habilitarán 3 bodegas para almacenar materiales y herramientas para la construcción. Estas últimas corresponden a contendores metálicos de 12 pies que permitirán almacenar herramientas y materiales varios utilizados en construcción, entiéndase por estos, palas, cordeles, tecle, palas, sondas etc.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Patio de salvataje con Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Domiciliarios e Industriales No peligrosos (RISES)	Temporal	Construcción y Cierre	El Proyecto contempla la habilitación de un área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica, tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, considerando acopiar los siguientes tipos de residuos: Residuos asimilables a domiciliarios: Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la fase de construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso específico de los restos de alimentos y envases utilizados, estos serán acondicionados y transportados a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible. Residuos sólidos industriales: Los residuos sólidos industriales generados durante la fase de construcción corresponderán a residuos provenientes de excavaciones, excedentes de hormigón, despuntes de fierro o maderas, etc. Se ha considerado su transporte a los sectores autorizados correspondientes a los sectores donde se realizan los trabajos o donde la Autoridad correspondiente lo indique. Para el almacenamiento temporal de los excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, se dispondrá de 2 contenedores metálicos de dimensiones 1,80 m x 2,50 m x 1,20 m (5,40 m^3 cada uno) dispuestos en el patio de materiales. Los residuos generados serán retirados una vez a la semana o cuando las condiciones así lo estimen por empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente para efectuar la colecta y transporte a sector autorizado. Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles: Para los excedentes de hormigón, ya sean sobrantes de la actividad de hormigonado de fundaciones o producto del lavado de las canoas de las autohormigoneras y/o camiones mixer en terreno, se construirán piscinas de lavado cuyo contenido será hacia el área de acopio de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos para posteriormente ser retirados y transportados por una empresa autorizada hacia destino final autorizado. Los excedentes de materiales serán considerados como residuos sólidos no peligrosos generados durante la etapa de construcción. Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje: Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas, goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmanteladas y acopiadas en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje. Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a recintos de reciclaje autorizados.

El área de almacenamiento temporal abarcará una superficie de 57 m2 aproximadamente y contará con cierre perimetral.

Los residuos no peligrosos generados se retirarán del área de acopio, con una periodicidad de a lo menos una (1) vez a la semana. El servicio de colecta será realizado por empresa especializada y autorizada por la Seremi de Salud para efectuar la recolección y transporte a botadero autorizado.

La tabla a continuación muestra las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos al interior de la Instalación de Faena de la S/E Loica.

<table>
<tr><th rowspan="2">Instalación</th><th rowspan="2">Ubicación referencial</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Área de Acopio Residuos Sólidos No Peligrosos</td><td rowspan="4">Instalación de Faenas S/E Portezuelo</td><td>A</td><td>265.454</td><td>6.231.285</td></tr>
<tr><td>B</td><td>265.460</td><td>6.231.281</td></tr>
<tr><td>C</td><td>265.455</td><td>6.231.275</td></tr>
<tr><td>D</td><td>265.450</td><td>6.231.279</td></tr>
</table>

Para mayor detalle ver Permiso Ambiental Sectorial 140 adjunto en el Anexo 5.3 de la ADENDA.</td>
</tr>
<tr>
<td>Grupos Electrógenos</td>
<td>Permanente</td>
<td>Construcción, Operación y Cierre</td>
<td>Durante la fase de construcción, y con el fin de abastecer de energía eléctrica a las instalaciones de faenas de las subestaciones se considera el empalme con la red eléctrica local. Para ello se verificará la disponibilidad y capacidad de la red existente en el sector y la habilitación de conexiones. En caso de no ser posible realizar el empalme eléctrico, se utilizarán dos generadores de 100 KVA, un grupo generador en la IF Loica y el otro en la IF Portezuelo. Además, se consideran dos grupos electrógenos de menos potencia, de 10 kVA para los frentes de trabajo.

Los grupos electrógenos se encontrarán montados sobre una superficie impermeable que contará con un pretil para la contención de eventuales derrames de combustible, que pudieran ocurrir durante la carga de este. Las recargas de combustible se realizarán con un camión surtidor de combustible por una empresa autorizada, en un sitio protegido con una capa gruesa de arena, sobre la cual se instala una lona impermeable cubierta por otra capa de arena.

En el caso de la fase de operación, solo habrá un generador que se utilizará en caso de emergencias.</td>
</tr>
<tr>
<td>Estacionamientos de vehículos livianos</td>
<td>Temporal</td>
<td>Construcción y Cierre</td>
<td>Los estacionamientos en las instalaciones de faenas se dividieron en áreas destinadas a los “estacionamiento para vehículos pesados y maquinaria” y “Estacionamiento para vehículos livianos”. Para vehículos livianos se contemplan estacionamientos con un ancho mínimo de 2,5 m y un largo no inferior a 5 m (se aclara que no se contempla la construcción de</td>
</tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>techumbre). Estos datos fueron extraídos y analizados desde el Capítulo 4 de los estacionamientos, accesos y salidas vehiculares Artículo 2.4.2. del Decreto 47/1992 del MINVU Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

En la siguiente table se presentan las características de estos estacionamientos:

<table>
<tr><th>Tipo de vehículo</th><th>Capacidad</th><th>Superficie total* (m2)</th><th>Superficie (m2) x vehículo</th><th>Largo x Ancho (m) x vehículo</th></tr>
<tr><td>Vehículos livianos</td><td>6 vehículos</td><td>324</td><td>54</td><td>18 x 3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Estacionamiento de vehículos pesados/maquinarias</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>Los estacionamientos en las instalaciones de faenas se dividieron en áreas destinadas a los “estacionamiento para vehículos pesados y maquinaria” y “Estacionamiento para vehículos livianos”. Con respecto a los vehículos pesados, se consulta la Resolución 1/1995 del MTT que establece las dimensiones máximas a vehículos, en la cual se constata en el Artículo N°1 que las medidas en camiones con remolque tendrán un ancho máximo exterior de 2,6 m y largo de 20,5 m, por lo que se considerarán medidas de 3,0 m x 20,5 m para los estacionamientos de vehículos pesados/maquinarias (la maquinaria tendrá dimensiones notablemente menores).

En la siguiente table se presentan las características de estos estacionamientos:

<table>
<tr><th>Tipo de vehículo</th><th>Capacidad</th><th>Superficie total* (m2)</th><th>Superficie (m2) x vehículo</th><th>Largo x Ancho (m) x vehículo</th></tr>
<tr><td>Vehículos pesados y maquinaria</td><td>14 vehículos</td><td>175</td><td>12,5</td><td>5 x 2,5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Caseta de control de acceso</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>Para efectos de control, se contempla la habilitación de una caseta al interior de cada una de las Instalaciones de Faenas. En dicha caseta se ubicará un trabajador autorizado, el cual llevará un registro de ingreso y salida del personal, insumos, maquinaria, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Baños químicos</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>Se implementarán baños químicos en la instalación de faenas y en cada uno de los frentes de trabajo, tanto en la Línea como en los sectores de seccionamiento. Se dispondrán de baños con lavamanos, porta papel higiénico, papelero, dispensador de jabón líquido, porta toalla de papel y ventilación.

La cantidad de baños químicos en terreno dará cumplimiento a la normativa sanitaria vigente (D.S. N°594/1999, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo, Ministerio de Salud) y debido a que es de carácter provisorio, solo para la Instalación de Faenas, no superará los 6 meses de utilización. Sin embargo, para el caso de los frentes de trabajo en la LAT y seccionamientos, aplica baños químicos dado que las IFF se encontrarán a más de 75 metros de distancia.

Se dispondrá de transportistas y destinatarios finales autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Para determinar cuál será la empresa que dispondrá de los residuos domésticos líquidos, se consultará la nómina</td></tr>
</table>

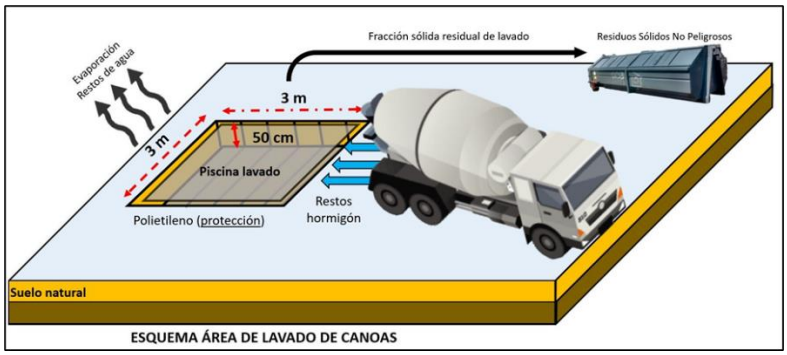
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>vigente de empresas que cuentan con autorización sanitaria de la SEREMI de Salud de la región.</td></tr>
<tr><td>Área de Lavado de Canoas de camiones mixer</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>
Se habilitará un área de lavado de canoas de camiones mixer u auto hormigoneras, la cual se encontrará al interior de las Instalaciones de Faenas del Proyecto. El área será excavada en suelo natural con una profundidad, la cual será cubierta con polietileno grueso e impermeable; donde se realizará el lavado de las canoas de los camiones mixer que provean hormigón.

Las dimensiones proyectadas corresponden a 3 x 3 y 0,5 m de profundidad, estimando un volumen de agua a dejar caer sobre esta batea será de 0,01 m^3, utilizando aproximadamente 60 litros de agua diarios.

Cabe hacer presente que el lavado de canoas será realizado en el borde del sitio o área destinado para tal fin, donde el agua caerá directamente al área cubierta con el polietileno antes mencionado, y posteriormente será evaporada por acción natural de la radiación solar. El suministro de agua para evitar el endurecimiento del hormigón en el tambor rotatorio se considera desde dos posibles fuentes: la primera es que el mismo camión mixer cuente con un estanque operativo de agua, o la segunda es que a las cercanías de la piscina se situarán 3 estanques de agua de 2,2 m2 en superficie cada uno.

En el caso eventual de que maquinaria o equipos hayan tenido contacto con hormigón, se procederá a su traslado hacia la piscina de lavado para su limpieza, la que será efectuada únicamente con agua por personal autorizado sin la utilización de detergentes ni químicos.

Las coordenadas de esta obra son las siguientes:
<table>
<tr><th rowspan="2">Obra</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Piscina de lavados de canoas</td><td>1</td><td>265.405,1</td><td>6.231.314,9</td></tr>
<tr><td>2</td><td>265.407,6</td><td>6.231.313,2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>265.405,8</td><td>6.231.310,7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>265.403,4</td><td>6.231.312,5</td></tr>
</table>
Cabe hacer presente que el lavado de canoas será realizado en el área destinada para tal fin, donde el agua caerá directamente al área cubierta con el polietileno antes mencionado, y posteriormente ésta se evaporará por acción natural de la radiación solar. La grafica del área se muestra a continuación:


ESQUEMA ÁREA DE LAVADO DE CANOAS

La lechada de hormigón (parte semisólida) se mantendrá en la piscina hasta que esta se solidifique, en caso de condiciones de lluvia se mantendrá la piscina cubierta con el mismo material con el que se habilitó la piscina. Respecto de la fracción sólida residual del lavado (hormigón),
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			se indica que será manejada como Residuo industrial no peligroso (RINP), siendo derivado al área de almacenamiento temporal correspondiente, ubicada al interior de la instalación de faenas; desde donde serán retirados tres veces por semana, por una empresa transportista autorizada, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. En resumen, el procedimiento a seguir en el uso y manejo de la piscina de lavado es la siguiente: Estándar de piscina de lavado La excavación de la piscina se realizará en un lugar cercano al acceso de la instalación de faenas facilitando su traslado. Deberá estar cubierta con una carpeta de HDPE evitando deslizamientos de éste y derrames directos a la superficie del suelo. Se deberá mantener una barrera dura cuando no se utilice, restringiendo el paso de personas y fauna silvestre. Se implementará señalética en el área con "Área de Lavado Camiones Mixer (canoas)" y donde se indique el Nombre del responsable y contacto. Se desarrollará una capacitación a los trabajadores con respecto a la utilización de la piscina de lavado. Cuando la piscina se encuentre al 70% de su capacidad y evaporada el agua residual, con la lechada endurecida, ésta se demolerá mecánicamente y será trasladada al contenedor de acopio de residuos industriales no peligrosos disponible en obra. Los residuos acopiados serán retirados por una empresa transportista autorizada y dispuestas a un destinatario final igualmente autorizado por la SEREMI de Salud respectiva. Traslado de camión a piscina de lavados. Los camiones deberán estacionarse aculatados hacia el borde de la piscina de tal manera de extender la canoa desde el camión y quede completamente dentro de la piscina. El camión detendrá el motor y quedará aparcado previo a iniciar el lavado del equipo. La canoa se lavará desde la parte superior a la inferior, dejando caer los residuos sin contaminar áreas aledañas. Respecto de la fracción sólida residual del lavado (hormigón), se reitera que será manejada como Residuo Industrial No Peligroso, siendo derivado al área de almacenamiento temporal correspondiente, ubicada al interior de las Instalaciones de Faenas; desde donde serán retirados tres (3) veces por semana, por una empresa transportista autorizada, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Lo anterior forma parte del Permiso Ambiental Sectorial 140 en el Anexo 5.3 de la ADENDA. <u>Sistema de Control de Residuos Generados por Lavado de Canoas – Fase de Construcción</u> Con el fin de verificar la correcta disposición de los residuos generados producto del lavado de las canoas de los camiones mixer, el Titular se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			compromete a llevar un registro interno de los residuos sólidos trasladados al área de acopio de residuos industriales no peligrosos. Dicho registro contendrá al menos: fecha de generador, cantidad estima, nombre y firma del operador que realiza el traslado de los residuos. Este registro estará disponible en obra ante eventuales fiscalizaciones. Respecto a la generación de este tipo de residuos, es preciso señalar lo siguiente: No se consideran descargas de aguas residuales al ambiente, entiéndase por este; suelos, cursos de agua superficiales y/o subterráneos. Solo se realizará el lavado de las canoas de los camiones mixer, impidiendo que las aguas de lavado se contaminen con hidrocarburos u otros residuos que presenten características de peligrosidad. Ante la eventualidad de lluvia, el sitio de lavado de camiones será cubierto con un polietileno de alta densidad, para evitar que el agua residual acumulada en el sitio de lavado de camiones se mezcle con agua lluvia, y se genere un eventual derrame. Complementando lo anterior, en la Actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (ver Anexo 6.1 de la ADENDA Complementaria) se incorporan medidas asociadas al Derrame de aguas residuales de Lavado de Canoas de Camiones Mixer. Finalmente, se aclara que el agua a considerar en la tarea de lavado de canoas de los camiones mixer será utilizada solo ante el uso de mezcla de hormigones en las obras del proyecto. En tal caso, se proyecta el uso de 60 litros de agua por camión para efectos del lavado de canoas de los camiones mixer, es decir el volumen máximo diario estimado, para estas labores de lavado, será de 180 Lt. que se evacuará a la piscina. Por otra parte, el recurso hídrico podrá ser abastecido desde dos fuentes: (1) que el mismo camión mixer cuente con un estanque operativo de agua, o (2) que a las cercanías de la piscina se situarán 3 estanques de agua de 2,2 m2 en superficie cada uno. En base a lo anterior, el titular se compromete a solicitar al proveedor de dicha agua, la documentación pertinente a los derechos de agua o tenencia de una captación justificada vigente, que permita evidenciar que el insumo se encuentra autorizado. Tal documentación será registrada en forma impresa o digital en las instalaciones de faenas, con el fin de estar disponible en caso de auditorías o fiscalizaciones de la Autoridad competente.
Casa de cambio	Temporal	Construcción y Cierre	La IF contará con vestidores a disposición de los trabajadores. Corresponde a contenedores metálicos de alta resistencia con dimensiones aproximadas 20 x 2 metros.
Oficinas	Temporal	Construcción y Cierre	La instalación de faenas contará con oficinas disponibles para el personal administrativo-operativo que se encarga de las diversas actividades de operación de las instalaciones y servicios requeridos para la construcción del Proyecto.
Bodegas	Temporal	Construcción y Cierre	Se contempla el almacenamiento de materiales, en ninguna circunstancia se contempla almacenamiento de sustancias, materiales e/o insumos. Estos se irán adquiriendo en la medida que avancen las obras, por lo que, la carga y descarga de estos se realizará en la instalación de faenas y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>frentes de trabajo según el requerimiento, a lo que se preverá tener stock suficiente que no exceda la superficie y capacidad autorizada.</td></tr>
<tr><td>Comedores</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>Al interior de las instalaciones de faenas existirá un área destinada a la alimentación de los trabajadores. Es importante mencionar que esta instalación no considera la preparación de alimentos, ya que éstos serán provistos a través de un servicio externo que cuente con las autorizaciones correspondientes para la preparación, transporte y manipulación de alimentos otorgados por la SEREMI de Salud respectiva.

Sin perjuicio de lo anterior, la instalación proyectada cumplirá con todos los requisitos establecidos en el Artículo 28 del D.S. N°594/1999 del MINSAL, “Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.</td></tr>
<tr><td>Estanque de agua potable IF Loica</td><td>Permanente</td><td>Construcción, Operación y Cierre</td><td>Se proyecta la habilitación de un área de estanques de agua potable al interior de la Instalación de Faena Loica, para el abastecimiento principal de dicho recurso en las fases de Construcción y Cierre del Proyecto. Dicha área contará con una superficie de 6,6 m^2, y considera la implementación de tres (3) estanques de agua.</td></tr>
<tr><td>Fosa Séptica de Estanca en IF Loica</td><td>Temporal</td><td>Construcción y Cierre</td><td>El Proyecto considera servicios sanitarios mediante la implementación de un sistema de recolección de aguas grises compuesta por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las IF considerando un consumo aproximado de 100 L/día.

La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana.

Mayores antecedentes se pueden revisar en la actualización del PAS 138 en Anexo 5.1 de la presente ADENDA Complementaria, que adjunta en el apéndice A planimetría de planta y detalle, y en apéndice B el ensayo de infiltración.</td></tr>
<tr><td>Servicios higiénicos conectados a fosas sépticas</td><td>Temporal y Permanente</td><td>Construcción, Operación y Cierre</td><td>Dado que los sistemas sanitarios declarados por el Titular en la DIA (Fosa Séptica estanca en fase de construcción y cierre, y Fosa Séptica con Infiltración en Fase de Operación) requieren de su conexión a un área de servicios higiénicos, cuyas obras están en el layout del proyecto.

Los antecedentes de las obras a ser declaradas en la ADENDA se identifican en la tabla siguiente:
<table>
<tr><th>Obra</th><th>Área (m2)</th><th>Capacidad</th><th>Fase</th><th>Temporalidad</th><th>Sistema Sanitario asociado</th></tr>
<tr><td>Área de Servicios Higiénicos (SSHH)</td><td>144</td><td>20 baños</td><td>Construcción y Cierre</td><td>Temporal</td><td>Fosa Séptica Estanca</td></tr>
<tr><td>Área de Servicios Higiénicos (SSHH)</td><td>16</td><td>2 baños</td><td>Operación</td><td>Permanente</td><td>Fosa Séptica con sistema de infiltración</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Patio de acopio de materiales y equipos	Temporal	Construcción y Cierre	Se ha considerado la habilitación de un área de acopio de áridos, equipos y otros materiales de aplicación directa tales como áridos, armaduras, maderas, cemento, entre otros, en el Patio de Materiales de la Instalación de Faena, no se realizarán actividades de preparado de hormigón para las fundaciones de las estructuras y equipos. La superficie abarcada por el patio de acopio se encontrará dentro del polígono envolvente de la instalación de faenas, con una superficie de 72 m2, en la cual se incluye el almacenamiento del material de construcción, equipos y otros elementos aplicables directamente a las actividades tales como, armaduras, maderas, cemento, entre otros. Se estima que el material se mantendrá en la zona por al menos 5 meses (100 días en total), tomando en cuenta una jornada laboral de 20 días al mes. Los hormigones serán suministrados por plantas locales y, por ende, el hormigón premezclado será transportado y vaciado directamente de los camiones mixer a las fundaciones. El acopio de áridos se restringirá a los volúmenes necesarios a terminaciones y pequeños trabajos. Los áridos a utilizar serán proporcionados mediante un prestador de servicios, al cual se le exigirá contar con las autorizaciones sectoriales que establezca la legislación vigente. En la instalación de faena se archivarán los registros del proveedor de áridos en lo referido a autorizaciones de extracción establecidas por la Dirección General de Obras (DOH) y el permiso municipal correspondiente, para estar disponibles en caso de fiscalizaciones por parte de la autoridad.
Talleres misceláneos	Temporal	Construcción y Cierre	La instalación de faena contará con un área delimitada para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros.
Bodega SUSPEL	Temporal	Construcción y Cierre	El manejo y acopio de Suspel será a través de una bodega de almacenamiento a granel de las sustancias peligrosas a ser utilizadas durante todas las fases del Proyecto. Se implementará una como almacenamiento de pequeñas cantidades (a granel) específicamente en la instalación de faenas Loica, que tendrá una superficie de 20 m2 y una capacidad de 0,3 ton. La bodega contará con las siguientes condiciones de acuerdo con lo establecido en el D.S 43/2015 del MINSAL, y el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas clasificadas según la NCh. 382/2013 del MTT: - Piso impermeable, con cierre perimetral y techumbre. - Sistema de control de derrame y bandejas de contención. - Extintor de incendios. - Almacenamiento en envases estancos, estanterías de material no absorbente, liso y lavable. - Contará con cierre y acceso controlado llevando registro de los productos que entran y salen. - Contará con ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas y con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas. Su ubicación se puede observar en el KMZ y Plano de Layout adjuntos en el anexo 1.1 y 2.1 de la Adenda Complementaria, respectivamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td>Instalación de Faena Adyacente a Subestación Portezuelo</td>
<td>Temporal</td>
<td>Construcción y Cierre</td>
<td>
La instalación de faena adyacente a la SE portezuelo cumplirá con toda la normativa vigente sobre condiciones ambientales y sanitarias, de acuerdo con la disposición legal D.S. N°594/1999, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud, además de las normativas internas y de seguridad de la empresa titular.

A continuación, se presentan las modificaciones asociadas a las obras al Interior de la Instalación de Faenas Portezuelo:

<u>Aumento en superficie de Estacionamientos:</u> se modifica el tamaño de los estacionamientos para que sea coincidente con la cantidad de vehículos declarada en la DIA. Al respecto, se separaron los estacionamientos en “estacionamiento para vehículos pesados y maquinaria” y “Estacionamiento para vehículos livianos” conforme a lo siguiente.
<table>
<tr><th>Obra</th><th>Capacidad</th><th>Largo x Ancho (m) x vehículo</th><th>Superficie (m2) x vehículo</th><th>Superficie total* (m2)</th></tr>
<tr><td>Estacionamiento para vehículos pesados y maquinaria</td><td>6 vehículos</td><td>18 x 3</td><td>54</td><td>324</td></tr>
<tr><td>Estacionamiento para vehículos livianos</td><td>14 vehículos</td><td>5 x 2,5</td><td>12,5</td><td>175</td></tr>
</table>
*Contempla espacio adicional a la superficie por vehículo para realizar maniobras de estacionamiento.

<u>Ajustes en disposición de obras Instalación de Faenas Portezuelo y modificación de camino de acceso:</u> Se ajustó la disposición y ubicación de algunas obras al interior de la Instalación de Faenas Portezuelo. Adicional a lo anterior se presenta una modificación en el acceso vial a la Instalación de Faenas Portezuelo, modificando el camino interno sin cambiar el acceso identificado desde ruta I-20. En la ADENDA se presenta una comparativa entre la Instalación de Faenas Portezuelo de la DIA versus la declarada en la ADENDA, lo cual se ratifica en la ADENDA Complementaria.

La obras y distribución de la Instalación de Faenas adyacente a la SE Portezuelo se muestra en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th>Instalación</th><th>Obras</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Instalación de faenas adyacente a la SE Portezuelo</td><td>Oficinas</td></tr>
<tr><td>Talleres de misceláneos</td></tr>
<tr><td>Estacionamientos para vehículos pesados y maquinaria</td></tr>
<tr><td>Estacionamiento para vehículos livianos</td></tr>
<tr><td>Caseta control acceso</td></tr>
<tr><td>Baños químicos</td></tr>
<tr><td>Patio de acopio de materiales y equipos</td></tr>
</table>
<u>Oficinas:</u> La instalación de faenas contará con oficinas disponibles para el personal administrativo-operativo que se encarga de las diversas actividades de operación de las instalaciones y servicios requeridos para la construcción del Proyecto.
</td>
</tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Talleres misceláneos: La instalación de faena contará con un área delimitada para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros. Estacionamientos para vehículos pesados y maquinarias: Se considera un área para estacionar vehículos y maquinarias pesadas, debidamente señalizada. Estacionamiento para vehículos livianos: Se considera un área para estacionar livianos, debidamente señalizada. Caseta de control de acceso: Para efectos de control, se contempla la habilitación de una caseta al interior de cada una de las Instalaciones de Faenas. En dicha caseta se ubicará un trabajador autorizado, el cual llevará un registro de ingreso y salida del personal, insumos, maquinaria, entre otros. Baños Químicos: Se implementarán baños químicos en la instalación de faenas y en cada uno de los frentes de trabajo, tanto en la Línea como en los sectores de seccionamiento. Se dispondrán de baños con lavamanos, porta papel. La mantención de los baños será realizada por el proveedor del servicio. La cantidad de baños, duchas y lavatorios a instalar será según establece el artículo 23 del D.S. N°594/99 del MINSAL. Los baños químicos serán manipulados por una empresa autorizada que cuente con las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar manejo, transporte y disposición final de aguas residuales. Estos baños darán cumplimiento en todo momento a las disposiciones establecidas en el D.S. N°594/1999 del MINSAL, sobre las "Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" Patio de Acopio de Materiales y Equipos: Se ha considerado la habilitación de un centro de equipos y otros materiales de aplicación directa tales como armaduras, maderas, cemento, entre otros, en el Patio de Materiales de la Instalación de Faena, no se realizarán actividades de preparado de hormigón para las fundaciones de las estructuras y equipos. La superficie abarcada por el patio de acopio se encontrará dentro del polígono envolvente de la instalación de faenas. Se estima que el material se mantendrá en la zona por al menos 5 meses (100 días en total), tomando en cuenta una jornada laboral de 20 días al mes.
Frentes de trabajo móviles	Temporal	Construcción y Cierre	Para la construcción de la línea se utilizarán frentes de trabajo móviles, los que avanzarán de forma paralela al avance de construcción de las obras. la cantidad de frentes de trabajo dependerá de la programación de las actividades simultáneas, pero se ha previsto que serán alrededor de 1 a 9 frentes simultáneos a lo largo del trazado de la LAT, dependiendo de la fase de construcción. La entrada a los frentes de trabajo móviles se controlará mediante comunicación radial con el dueño de área, evitando el ingreso de personas no autorizadas. En estos frentes de trabajo móviles se dispondrán de insumos básicos tales como: agua en bidones, extintor, botiquín, baños químicos, elementos de protección personal, equipos, herramientas de uso diario y contenedores de residuos. Por lo anterior, se pueden considerar como un punto de apoyo para la construcción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			En ningún caso constituyen centros de acopio o instalaciones de faena debido a su carácter transitorio/envergadura y movilidad. Los frentes de trabajo se ubicarán al interior del área de Proyecto, y contarán una superficie promedio aproximada de 30 x30 m (900 m^2), lo que dependerá del sector en que se esté trabajando, topografía, etc. Cada frente contará con un (1) baño químico por cada 10 trabajadores, es decir, si la cuadrilla tiene más de 10 personas se colocará un baño adicional. Estos equipamientos se irán trasladando a medida que avance la construcción. Los baños químicos serán manipulados por una empresa autorizada que cuente con las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar manejo, transporte y disposición final de aguas residuales. Se confirma que los baños químicos darán cumplimiento en todo momento a las disposiciones establecidas en el D.S. N°594/1999 del MINSAL, sobre las "Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". Finalmente, se aclara que en los frentes de trabajo no se realizarán actividades de escarpe ni nivelación, solo se procederá con el despeje de vegetación al momento de comenzar los trabajos en el área. El resultado de superficie total a cortar es de 119.350,14 m^2. Las medidas de resguardo que se tomarán en consideración para evitar condiciones de riesgo para los componentes ambientales son las enlistadas a continuación: - Se realizarán charlas hacia los trabajadores para fomentar el resguardo de la vegetación aledaña contemplando las temáticas: - Información asociada a la Carta de Ocupación de Tierras (COT) por frente de trabajo. - Normativa aplicable. - Modo de utilización de las herramientas de las estaciones forestales y de medio ambiente. - Prohibición de hacer fogatas y uso del fuego. - Prohibición de fumar. - No se permite la recolección de ejemplares de flora o semillas. - Tránsito por lugares establecidos. - Se delimitará el área mediante topografía con elementos tales como mallas de seguridad, cinta de precaución, barras retractiles y señalética correspondiente, definiendo los hitos de cada vértice del polígono del frente de trabajo. - Se marcarán los árboles que se encuentren en el deslinde (en caso de aplicar) con cintas visibles y/o cajones de material resistente, para que el operario que maniobre con maquinaria pueda identificar con precisión lo que debe mantener o descepar. - La vegetación ya cortada se retirará con maquinaria y será transportada a la brevedad a un destinatario final autorizado, restringiendo la generación de refugios para fauna e incendios forestales. Además, se mantendrá una faja perimetral de cortafuego, para evitar daños por incendios agrícolas o forestales, la que tendrá como mínimo 10 metros de ancho. - Los vehículos livianos, pesados y maquinaria deberán tener sus revisiones técnicas y/o mantenciones según aplique, vigentes y aprobadas por el MTT. De esta forma, disminuirá la probabilidad eventual de que se produzca un derrame de aceite o combustible. - Se contemplan medidas de control para el sector de carguío de combustible, que incluye bandeja para contención de derrames,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			kit de seguridad ante derrames y conos y señalética para delimitar la zona de seguridad. - Se respetarán las velocidades máximas tanto de los caminos a habilitar o construir, y existentes a mejorar como de los accesos a los lugares de trabajo. - En los caminos a construir y/o habilitar y los existentes a mejorar durante la fase de construcción y cierre, tendrán aplicación de supresor de polvo biodegradable y perfilamiento en caso de requerirse, con el finde minimizar la emisión de material particulado tanto a los receptores como vegetación. - La entrada a los frentes de trabajo móviles se controlará mediante comunicación radial con el dueño de área, evitando el ingreso de personas no autorizadas. - Los baños químicos contarán con mantenciones semanales cuyo residuo será retirado por una empresa externa que cuente con autorización sanitaria, a los que se les construirá un pretil que restrinja el paso en caso de derrame de residuos líquidos domésticos. - Se implementarán estaciones móviles forestales en caso de amago de incendio, que contenga palas, rastrillos, arena, bidón con agua y rociador y extintores; y también estaciones de medio ambiente que incluyan todo lo necesario para contener un derrame de combustible, residuos peligrosos o productos químicos. En resumen, el modo de actuar inicialmente en los frentes de trabajo móviles es el siguiente: - Verificar condiciones del entorno y analizar si requiere alguna medida comprometida en RCA. - Realizar las difusiones al personal asociadas a las medidas precautorias y de resguardo a las componentes ambientales. - Topografía del frente móvil específico que incluya delimitaciones claras y precisas de las áreas a cortar vegetación. Señalética y marcaje de árboles en caso de aplicar, para facilitar la visualización del operador de maquinaria y trabajadores en general. - Recopilación de registros de mantenciones y revisiones técnicas de vehículos y maquinaria. - Implementación de obras provisorias que incluyen las estaciones forestales y de medio ambiente. - Selección de maquinaria para decepar (dependiendo de la tipología de vegetación) y retirarla posteriormente del frente de trabajo.
Variante Provisoria de la Línea Alto Melipilla – Rapel (Ex Alto Melipilla – Rapel)	Temporal	Construcción	La variante provisoria se construirá desde la estructura N°15 hasta la N°17 de la LAT 1x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla. La variante será construida con estructuras del tipo portales con postes de hormigón, los cuales serán retirados una vez que se realice el seccionamiento de la línea y la SE Loica entre en funcionamiento. Es importante mencionar que lo anterior permitirá no interrumpir la transmisión de energía en la línea antes mencionada y construir dentro de los estándares de seguridad las instalaciones de la futura SSEE Loica. Cabe destacar que las estructuras Provisorias serán retiradas una vez que las estructuras definitivas del seccionamiento sean construidas y la SSEE Loica sea recepcionado por el CEN.”

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Superficies de trabajo	Temporal	Construcción y Cierre	Las superficies de trabajo corresponden a los sectores donde se realizan los trabajos para emplazar las estructuras. En ellos se emplazarán maquinarias equipos y otros requerimientos necesarios para el montaje de las torres. Cabe destacar que la superficie de áreas de trabajos, disminuye respecto a lo señalado en la ADENDA, debido a modificaciones en la ingeniería del proyecto, tal como se puede observar en la Tabla 1 del apartado introductorio de la ADENDA Complementaria. A continuación, se detalla el área de trabajo para cada estructura:

Área de Trabajo	Superficie (ha)	Área de Trabajo	Superficie (ha)
11 A	0,09	65	0,09
11 B	0,09	66	0,07
16A	0,09	67	0,09
9A	0,09	68	0,09
PA 3	0,09	69	0,08
PA 4	0,09	70	0,09
PA1	0,09	71	0,07
PA2	0,09	72	0,09
10-A 1	0,17	73	0,09
2	0,07	74	0,10
3	0,04	75	0,08
4	0,09	76	0,09
5	0,09	77	0,10
6	0,09	78	0,08
7	0,09	79	0,09
8	0,09	80	0,08
9	0,09	81	0,10
10	0,08	82	0,06
11	0,09	83	0,08
12	0,09	84	0,07
13	0,09	85	0,07
14	0,09	86	0,10
15	0,09	87	0,08
16	0,09	88	0,07
17	0,09	89	0,07
18	0,02	90	0,09
19	0,09	91	0,06
20	0,09	92	0,09
21	0,03	93	0,04

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

22	0,02	94	0,04
23	0,09	95	0,09
24	0,07	96	0,02
25	0,06	97	0,09
26	0,09	98	0,09
27	0,07	99	0,09
28	0,09	100	0,09
29	0,09	101	0,09
30	0,09	102	0,02
31	0,02	102	0,09
32	0,08	103	0,09
33	0,09	103	0,09
34	0,09	104	0,09
35	0,09	107	0,09
36	0,09	108	0,09
37	0,09	109	0,09
38	0,09	110	0,09
39	0,09	111	0,09
40	0,09	112	0,09
41	0,04	113	0,09
42	0,09	114	0,09
43	0,09	115	0,09
44	0,09	116	0,09
45	0,09	117	0,09
46	0,09	118	0,09
47	0,09	119	0,09
48	0,09	120	0,09
49	0,10	121	0,09
50	0,09	122	0,09
51	0,09	123	0,09
52	0,03	124	0,09
53	0,04	125	0,09
54	0,08	126	0,09
55	0,09	127	0,09
56	0,09	128	0,09
57	0,09	129	0,09
58	0,09	130	0,09
59	0,09	131	0,09

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>60</td><td>0,09</td><td>132</td><td>0,09</td></tr>
<tr><td>61</td><td>0,08</td><td>133</td><td>0,09</td></tr>
<tr><td>62</td><td>0,09</td><td>134</td><td>0,09</td></tr>
<tr><td>63</td><td>0,09</td><td>135</td><td>0,09</td></tr>
<tr><td>64</td><td>0,07</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Plazas de Tendido Winche y Freno</td><td>Temporal</td><td>Construcción</td><td>Las plazas de tendido indicadas (Huinche y Freno) estarán emplazadas en los extremos de los tramos de tendido, a una distancia tal de la torre inicial y final del tramo, que genere un ángulo de aprox. 30° en la salida de la cortina de tendido y del conductor.

Al inicio de un tramo de tendido se instalará el Freno, y al final del tramo el Huinche. La plaza de tendido para Freno tendrá una dimensión aproximada de 35x70m, siendo más grande que la plaza de Huinche, puesto que en ella se instalarán los carretes de conductor a tender.

La plaza de Huinche tendrá una dimensión aproximada de 35x35mts, ya que en ella solo habrá lugar para el Huinche y para el carrete de recolección de la cortina de tendido. Estas plazas se ubicarán en lugares libre de presencia de bosques nativos de preservación y de hallazgos arqueológicos, consideran en total 18 Plazas de Freno y 19 Huinches, no obstante, como se indica en la observación 83 y 85 de la Adenda Complementaria, algunas de estas plazas se ubican dentro de las Unidades de Suelo que eventualmente incrementaran su riesgo de activación de procesos erosivos de Medio a Alto (4,66 ha) y de Alto a Muy Alto (3,30 ha), que junto a las torres de la LAT suman un total de 7,95 ha con potencial riesgo de erosión, lo que equivale a un 3,62% de la superficie total de las obras del Proyecto, motivo por el cual se incorpora una acción de control de tipo CAV denominada Control de Erosión de Suelo (ver Capítulo de CAV en Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria); y en otra proporción dentro del sitio prioritario y les aplica PAS 148/151 (ver Anexo 5.2 y 5.4 de la Adenda Complementaria, respectivamente). En ese sentido, se reitera que el área del Sitio Prioritario sobre la cual se emplaza el Proyecto no es representativa de la presencia de los objetos de conservación del Sitio Prioritario.</td></tr>
<tr><td>Nueva Subestación Seccionadora Loica</td><td>Permanente</td><td>Operación</td><td>La nueva subestación seccionadora Loica consiste en la construcción de un patio de 220 kV, una configuración de doble barra de conexión, incluyendo las estructuras y equipos necesarios para realizar dicha configuración con equipamiento primario en tecnología AIS (Air Insulated Switchgear).

Tabla de Información Conductores de las Barra
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Tipo de conductor</th><th>Corriente permanente</th><th>Corriente Admisible</th></tr>
<tr><td>Barra principal 1 y 2 S/E Loica</td><td>AAC Sagebrusch</td><td>4.143,7 A</td><td>1.394,2 A</td></tr>
<tr><td>Diagonales S/E Loica</td><td>AAC Sagebrusch</td><td>1.243 A</td><td>1.394,2 A</td></tr>
</table>
El patio contará con cuatro (4) diagonales completas para el seccionamiento de las líneas de transmisión 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre) y 1x220 kV Nueva Alto Melipilla</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

– Rapel (Ex alto Melipilla – Rapel) más la conexión de la Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo. Además, se contempla espacio suficiente para dos (2) diagonales futuras con barras y plataforma construida, considerando además espacio con terreno nivelado para dos (2) futuras diagonales. El patio de 220 kV contará con espacio para dos diagonales con barras y plataforma construida, además considerará espacio con terreno nivelado para las dos futuras diagonales.

Con el fin de complementar las características del equipo primario y estructuras del patio se expone la siguiente tabla:

Tabla Lista de equipo primario y estructuras del patio de 220 kV

Descripción	Cantidad	Unidad	Marca
Lista equipo primario patio 220 kV			
Interruptor tanque muerto SF6 245 kV	3	C/U	SIEMENS
Transformador de potencial 245 kV capacitivo	6	C/U	TRENCH
Desconectador tripolar sin P.A.T. 245 kV	6	C/U	SIEYUAN
Desconectador tripolar con P.A.T. 245 kV	2	C/U	SIEYUAN
Pararrayos 245 kV	6	C/U	SIEMENS
Aislador de pedestal 220 kV	2	C/U	SANTANA
Trampa de ondas (notas 5 y 6)	2	C/U	-
Lista de estructuras patio 220 kV			
Marco de líneas, pilar	4	C/U	-
Marco de líneas, viga	3	C/U	-
Marco de líneas, extensión	4	C/U	-
Aislador de pedestal 220 kV	2	C/U	-
Interruptor tanque muerto SF6 245 kV	3	C/U	-
Transformador de potencial 245 kV capacitivo	6	C/U	-
Desconectador tripolar sin P.A.T. 245 kV	6	C/U	-
Desconectador tripolar con P.A.T. 245 kV	2	C/U	-
Pararrayos 245 kV	6	C/U	-

De forma complementaria, se contempla la habilitación de caminos interiores que permitirán el desplazamiento al interior de la subestación, un edificio de servicios generales, casetas de control, baños permanentes contactados a una fosa séptica con dren de infiltración y estanques de agua para el consumo por parte de los trabajadores que acudan a las mantenciones.

Equipos y estructuras SE Loica Equipos en 220 kV

Doce (12) Interruptores de Poder SF6 tipo Tanque Muerto Monopolar, con una clase de aislación igual a 245 kV (estos interruptores incluyen transformadores de corriente tipo bushing en ambos lados del interruptor).

Veinticuatro (24) Desconectadores Tripolares Horizontales sin P.A.T., con una clase de aislación igual a 245 kV.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Ocho (8) Desconectadores Tripolares Horizontales con P.A.T., con una clase de aislación igual a 245 kV. Treinta (30) Transformadores de Potencial Capacitivos, con una clase de aislación igual a 245 kV. Ocho (8) Aisladores de Pedestal con una clase de aislación igual a 245 kV. Veinticuatro (24) Pararrayos tipo óxido de zinc, con una clase de aislación igual a 245 kV. Doce (12) Trampas de Onda de 220 kV. Seis (6) Transformadores de Potencial para SS/AA de 231/0,4 kV. Seis (6) Line Post con una clase de aislación igual a 245 kV. <u>Estructuras Patio 220 kV</u> Las estructuras requeridas para soporte de equipos primarios, barras y líneas son las siguientes: Treinta (30) estructuras para los transformadores de potencial capacitivos de 245 kV. Doce (12) estructuras, uno para cada interruptor tipo tanque muerto de 245 kV. Veinticuatro (24) estructuras para los desconectadores tripolares S.P.T de 245 kV. Ocho (8) estructuras para los desconectadores tripolares C.P.T de 245 kV. Veinticuatro (24) estructuras para los Pararrayos de 245 kV. Ocho (8) estructuras para los aisladores de pedestal de 245 kV. Seis (6) estructuras para los transformadores de SS/AA 220/0,4 kV. Quince (15) estructuras marco de líneas, pilar. Doce (12) estructuras marco de líneas, viga. Doce (12) estructuras marco de líneas, extensión. Seis (6) estructuras marco de líneas, extensión para doble viga, pilar. Dieciséis (16) estructuras marco de barras, pilar. Ocho (8) estructuras marco de barras, viga. Dos (2) marco de barras, extensión <u>Canalizaciones para cables de control y fuerza de las nuevas diagonales</u> La nueva S/E Loica 220 kV incluirá el sistema completo de canalizaciones, es decir, canaletas, bandejas, escalerillas, ductos, cajas de derivación, etcétera. Abocándose principalmente a los sistemas de fuerza, control y comunicaciones del proyecto. Se considera que todos los elementos metálicos integrantes de un sistema de canalización deberán conectarse a la malla de puesta a tierra. <u>Equipos de control y protecciones</u> Los equipos de control y protecciones para las nuevas diagonales de 220 kV estarán alojados en armarios ubicados en las casetas de control y protección asociadas a las nuevas diagonales en 220 kV y en la sala de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

servicios generales. Los equipos incorporados en estas casetas y sala se mencionan en la siguiente tabla:

Obra	Sub-obra
Caseta de control y protección – Diagonal 1	Controlador de diagonal
	Equipos de facturación
	Protección de interruptor 50 BF
	Protecciones de Linea 21
Caseta de control y protección – Diagonal 2	Controlador de diagonal
	Equipos de facturación
	Protección de interruptor 50 BF
	Protecciones de líneas 21
	Teleprotecciones vía OPLAT y OPGW
Caseta de control y protección – Diagonal 3	Controlador de diagonal
	Equipos de facturación
	Protección de interruptor 50 BF
	Protecciones de líneas 21
	Protecciones de líneas 87L
	Teleprotecciones vía OPLAT y OPGW
Caseta de control y protección – Diagonal 4	Controlador de diagonal
	Equipos de facturación
	Protección de interruptor 50 BF
	Protecciones de líneas 21
	Protecciones de líneas 87L
	Teleprotecciones vía OPLAT y OPGW
	Sala de servicios generales
	Protecciones diferenciales de barra 87B
	Controlador de Paño
	Equipo de facturación

Servicios auxiliares

Los equipos de servicios auxiliares permitirán energizar en niveles de baja tensión el accionamiento y control de los equipos del nuevo patio de 220 kV y mantener los sistemas de respaldo de energía, tanto en corriente alterna como continua y consistirán en:

Dos (2) Bancos de baterías del tipo selladas y libres de mantenimiento

Dos (2) Cargadores de baterías.

Seis (6) transformadores de potencial de 220/0,4 kV (conjunto de tres por cada barra de 220 kV)

Tableros de control.

Un (1) Grupo electrógeno de emergencia.

Cerco perimetral

La nueva SE Loica estará rodeada por un cerco perimetral tipo bulldog, este consiste en postes y placas de hormigón. Las fundaciones de los postes serán en base a hormigón.

Para la separación del patio de 220 kV se utilizará cerco perimetral con malla y pilares metálicos (Acmafor) en fundaciones hormigonadas. Se requerirán aproximadamente 550 metros aproximadamente para el cerco perimetral.

Se informa que las alturas de los cercos perimetrales interiores y exteriores fueron diseñados considerando la normativa aplicable,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

materialidad, parámetros del suelo y variables sísmicas, con respecto a los estados de carga: permanentes, de sismo y vientos (transversal).

Las cargas permanentes consideran el peso propio del cierre, calculado con una densidad de 7.850 [kg/m3] para el acero Acmafor y 2.400 [kg/m3] para el hormigón Bulldog (exterior).

Para mayor detalle respecto al Cerco Interior y Exterior de la Subestación Loica ver Planos adjuntos en Anexo 2.9 de la ADENDA.

Con respecto a las condiciones sísmicas, se utilizó el método estático de la NCh 2369 desde donde se extrae una aceleración máxima probable A0=0,40 g, razón de amortiguamiento de 2% y coeficiente de reducción R=3. Para estos últimos, se obtiene un coeficiente sísmico máximo de 0,40. Considerando un factor de importancia de I = 0,8.

Para el cálculo de carga de viento, de acuerdo con la NCh 432-2010, la zona del proyecto se encuentra en una latitud sur entre los 27° y 35°, a los que corresponde una velocidad básica de viento de 35 m/s. El viento se considera que actúa como una presión básica de viento uniforme, de acuerdo con el punto 7.14 de la norma (Diseño de cargas de viento de paredes independientes y letreros sólidos).

En resumen, las dimensiones y cargas permanentes se calcularon en función de las tres componentes (además de las fundaciones), lo que se presenta como resultado en la tabla a continuación:

Tipo de cierre	Peso Pilares	Peso Panel	Área expuesta al viento (As)	Largo útil (Lt)	Altura (ht)	Peso Total
	kg	kg	m2	m	m	kg
Interior (Típico)	11	25	1,18	2,62	2,4	36
Interior (Portón)	30	41	1,86	3,97	2,4	71
Exterior (Típico)	274	504	5,60	2,24	2,5	778
Exterior (Portón)	193	500	11,88	4,75	2,5	693

Es necesario mencionar, que se instalará en la línea del cerco perimetral 4 corridas de alambre de púas tipo triple galvanizado o similar, cuyo nivel no está considerado en la altura total, debido a que es una implementación que no se materializa como parte funcional del cerco, sino como elemento seguridad ante el ingreso no autorizado de personas a la S/E.

Servicios higiénicos, fosa séptica con dren de infiltración y estanque de agua para fase de operación:

En el contexto de la ADENDA se incorpora un área de servicios higiénicos conectado a la fosa séptica permanente con dren de infiltración y un estanque de agua de 2,2 m2, lo cual se mantiene en la ADENDA Complementaria. Los servicios sanitarios contendrán un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica la cual estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.

La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 litros/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Mayores antecedentes se pueden revisar en la actualización del PAS 138 en Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria, que adjunta en el apéndice A planimetría de planta y detalle, y en apéndice B el ensayo de infiltración. Cabe señalar que tanto el área de servicios higiénicos como el estanque de agua para fase de operación, ubicados al interior de la Subestación Loica, ya se encontraban identificados en el Plano de Planta de la Subestación (ver Anexo 1.2.5 de la DIA sobre Plano Layout SE Loica). Sin embargo, en el marco de la ADENDA se incorporan a nivel de Layout en planos PDF, KMZ y SHP, lo cual se mantiene en la ADENDA Complementaria. <u>Consideración de obra de drenaje</u> Se realiza un análisis sobre la efectividad del sistema de saneamiento de aguas lluvias en la subestación Loica, el cual se presenta en detalle en el Anexo 4.11 sobre Minuta de Revisión Saneamiento Aguas Lluvias. En relación con el sistema de saneamiento, se propone una serie de drenes y tuberías de descarga para captar y dirigir las aguas lluvia del patio y caminos interiores de la S/E Loica. Las obras propuestas fueron calculadas mediante la ecuación de Manning considerando que la altura de agua para el caso de la lluvia máxima de diseño alcanzará el 70% del diámetro de la tubería, tal como lo sugiere el Manual de Carreteras y las Guías de Modificación de Cauce de la DGA. Se revisó la información de las obras, su trazado, topografía y características del sistema de saneamiento. Sumado a lo anterior, se actualizó el análisis hidrológico incorporándose los eventos de precipitaciones hasta el año 2023. Conforme a lo anterior, se ha verificado que el sistema de drenaje propuesto es el adecuado para evitar la acumulación de agua en las canalizaciones para los tendidos de los conductores en un periodo de retorno de 50 años. Lo anterior, dado que incluso con la actualización de las precipitaciones, la precipitación de diseño ya considerada previamente constituye un escenario más desfavorable. Finalmente, según la revisión de la información de las obras, su trazado, topografía y características del sistema de saneamiento se verificó que el sistema de drenaje de la subestación Loica es adecuado para evacuar las aguas lluvia de la plataforma para una intensidad de lluvia máxima de periodo de retorno 50 años según los detalles presentados en los documentos informe técnico LTLPO-S47-5-d-MC-05 y el plano LTLPO-S47-5-d-PL-20. La actualización del set de datos utilizados para la precipitación de diseño, incorporando los años 2022 y 2023 no altera el dimensionamiento de las obras, toda vez que no aumentan la precipitación máxima debido a que, ante la falta de datos oficiales, existen al menos 12 eventos de precipitación máxima en 24 horas que superan los datos no oficiales del año 2023, y por tanto el análisis estadístico disminuye las precipitaciones máximas para los distintos periodos de retorno. Así también, en la respuesta N°7 de la ADENDA Complementaria, se indican las coordenadas y antecedentes del sistema de saneamiento de aguas lluvias de la subestación loica estimando los caudales con un diseño de T=50 años. A su vez, se presenta gráficamente la disposición y ubicación de la red de drenaje del sistema de saneamiento de aguas lluvias y las cuencas delimitadas en donde será captada el agua y hacia cada uno

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			de los drenes. Se aclara que, respecto a la captación, esta se realizará en la totalidad de las cuencas señaladas y a lo largo de todo el dren correspondiente. <u>Factibilidad de acceso</u> La solicitud de factibilidad de accesos para la subestación Loica, desde la Ruta I 62 G, Km 18,920 faja izquierda, en la comuna de Litueche, se encuentra adjunta en el Anexo 1.11 de la DIA.
Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo	Permanente	Operación	Se proyecta la construcción de una nueva línea de transmisión de 2x220 kV desde la subestación seccionadora Loica a la subestación Portezuelo, con una extensión aproximada de 45 km. Cada circuito contempla una capacidad de 300 MVA. Se reitera que la LT 2x220 kV Loica-Portezuelo se conectará al nuevo Patio de 220 kV de la Subestación Portezuelo, instalación evaluada ambientalmente mediante el proyecto "Aumento Potencia Subsistema Rapel" y aprobada mediante Resolución Exenta Nº1514/2005 de la Dirección Ejecutiva, modificada posteriormente mediante el proyecto denominado "Ampliación en Subestación Portezuelo" con Resolución Exenta N°202206001108 del 10 de junio del 2022 del Titular Compañía General de Electricidad (CGE). <u>Tipo de estructuras</u> Para la implementación del nuevo trazado se proyecta la construcción de 135 estructuras. A continuación, se detallan las modificaciones realizadas en la Adenda y en la Adenda complementaria que derivaron en este trazado. <u>Modificaciones ADENDA:</u> Dado que la estructura N°30 de la LAT Loica – Portezuelo correspondía a la obra más cercana a una de las formaciones vegetacionales "Bosque nativo con presencia de Patagua (Crinodendron patagua)" identificadas en el marco de la DIA (para más detalle ver Anexo 5 de la DIA sobre Flora y vegetación). En virtud de lo anterior, y con el objetivo de descartar una eventual alteración al hábitat de las unidades de bosque nativo donde se encontrase dicha especie, el Titular ha decidido eliminar la estructura N°30 sin considerar su reemplazo, dado que la distancia entre las estructuras aledañas cuenta con factibilidad técnica de conectarse entre sí, sin la necesidad de contar con una estructura intermedia. Por lo tanto, se reenumera las estructuras desde la estructura N°31 en adelante, que ahora pasa a denominarse estructura N°30. Lo anterior implica además, la eliminación de un camino a habilitar de 64 metros de longitud, requerido para acceder desde la Ruta I-118 a la Estructura N°30 eliminada. Para mayor claridad, la figura 1 de la ADENDA presenta de manera comparativa el layout de la DIA versus el presentado en ADENDA, ilustrando el sector en donde se eliminó la estructura N°30, junto con la visualización de la unidad vegetacional correspondiente a "Bosque nativo con presencia de Patagua". Por otro lado, a raíz de la construcción de una vivienda, el Titular se ha visto en la necesidad de realizar algunos ajustes en la disposición y superficies de obras de la LAT, lo que deriva en concreto en lo siguiente: - Desplazamiento de las estructuras 77 a 89 conforme a lo señalado en la Tabla 2 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Modificación menor de camino a habilitar para acceder a la estructura 82.
- Desplazamiento de los frenos (obras temporales asociadas a las plazas de tendido) de la estructura 82 a la estructura 83.
- Incorporación de nuevo camino a habilitar para acceder a nueva estructura 84.
- Modificación menor de camino a habilitar para acceder a estructura 86.
- Modificación menor de camino a habilitar para acceder a estructura 87.

Coordenadas Estructuras 77 a 89 y distanciamiento – DIA versus ADENDA

Estructura	Coordenadas WGS84 Proyección UTM 19S				Distancia entre estructuras DIA versus ADENDA (m)
	DIA		ADENDA		
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
77	256.980	6.212.309	256.983	6.212.309	3,00
78	256.973	6.211.986	256.980	6.211.986	7,00
79	256.967	6.211.686	256.975	6.211.687	8,06
80	256.959	6.211.330	256.969	6.211.330	10,00
81	256.951	6.210.964	256.965	6.210.963	14,04
82	256.942	6.210.574	256.961	6.210.574	19,00
83	256.934	6.210.199	256.959	6.210.198	25,02
84	256.790	6.210.017	256.956	6.209.925	189,79
85	256.629	6.209.814	256.720	6.209.801	91,92
86	256.513	6.209.655	256.547	6.209.608	58,01
87	256.326	6.209.401	256.352	6.209.362	46,87
88	256.125	6.209.127	256.152	6.209.107	33,60
89	255.919	6.208.845	255.934	6.208.837	17,00

Como consecuencia del desplazamiento de las estructuras señaladas, la ubicación y disposición de la línea de transmisión eléctrica para el tramo entre las estructuras 77 a 89 también ha sufrido modificaciones conforme al desplazamiento indicado. Como se visualiza en la tabla anterior, la estructura 84 es la que ha sufrido un mayor desplazamiento respecto a la posición original declarada en la DIA, trasladándose 189,79 metros. Lo anterior se reitera, debido a la construcción de una vivienda en el área donde se encontraba originalmente el trazado de la LAT.

En definitiva, dichas estructuras se encontraban enumeradas hasta la 135 y dos de ellas se denominan “ML - Loica” (Marco de Línea Loica) y “ML - Portezuelo” (Marco de Línea Portezuelo) que corresponden a los portales de salida de la LAT. Para mayor claridad de dicha modificación,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

en el Anexo 1.1 de la ADENDA se adjunta un archivo digital desplegable KMZ donde se puede visualizar con mayor detalle su localización.

Modificaciones ADENDA Complementaria:

Por otro lado, en el contexto de la Adenda Complementaria, conforme se indica en su apartado introductorio, se consideran las siguientes modificaciones:

- Uso de Estructuras especiales en N°19, 20, 28, 41, 69, 102, 103, 117 y 118 para aumentar altura de línea y evitar efectos sobre BNP de *C. patagua*.
- Eliminación de Estructura N°20 y nueva numeración de estructuras, totalizando 135.
- Ajustes en el trazado y ancho de caminos:
- Reducción desde 5,0 a 3,2 metros de ancho en caminos existentes a mantener y a habilitar;
- Eliminación del camino de acceso (nuevo por habilitar) a la Estructura N°83 (Ex N°84). Se propone acceder por un camino existente que conecta con la ruta I-20;
- Eliminación de caminos nuevos ubicados entre las Estructuras N°20 a N°22 (Ex N°21 a 23) emplazándolos dentro de la faja.

Reubicación de:

- Estructura N°116 y N°117 (Ex N° 117 y N°118), área de trabajo, winche y camino.
- Área de trabajo Estructura N°38 (Ex N°39).
- Estructura N°123 (Ex N°124).

Desplazamiento del área de trabajo de la Estructura N°87 (Ex N°88) hacia el noroeste en el mismo eje de la línea.

Disminución de superficies en áreas de trabajo de 30x30 metros a 15x15 metros en las siguientes estructuras:

- Estructura N°21 (Ex N°22).
- Estructura N°22 (Ex N°23).
- Estructura N°18 (Ex N°19).
- Estructura N°96 (Ex N°97), junto con desplazamiento hacia Estructura N°95 (Ex N°96) siguiendo el mismo eje de la línea.
- Estructura N°105 (Ex N°106).
- Eliminación del área de corta en la faja LAT entre Estructuras N°68 a N°69 (Ex N°69 a N°70).

Conforme a lo expuesto, a continuación, se presentan las nuevas coordenadas y re-enumeración de la totalidad de las estructuras de la LAT:

Estructura	Coordenadas WGS 84 Proyección UTM 19 S		Estructura	Coordenadas WGS 84 Proyección UTM 19 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
1	265.469	6.231.175	69	255.980	6.214.025
2	265.405	6.231.001	70	256.165	6.213.770
3	265.238	6.230.762	71	256.360	6.213.502
4	264.956	6.230.358	72	256.526	6.213.274
5	264.788	6.230.118	73	256.859	6.213.094
6	264.514	6.229.725	74	256.989	6.212.729
7	264.124	6.229.654	75	256.983	6.212.309
8	263.651	6.229.568	76	256.980	6.211.986

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

				9	263.252	6.229.494	77	256.975	6.211.687
				10	263.043	6.229.456	78	256.969	6.211.330
				11	262.862	6.229.350	79	256.965	6.210.963
				12	262.746	6.229.281	80	256.961	6.210.574
				13	262.512	6.229.112	81	256.959	6.210.198
				14	261.667	6.228.891	82	256.956	6.209.925
				15	261.400	6.228.688	83	256.720	6.209.801
				16	261.060	6.228.429	84	256.547	6.209.608
				17	260.839	6.228.386	85	256.352	6.209.362
				18	260.524	6.228.325	86	256.152	6.209.107
				19	260.266	6.228.275	87	255.934	6.208.837
				20	259.857	6.227.983	88	255.743	6.208.607
				21	259.610	6.227.806	89	255.620	6.208.439
				22	259.401	6.227.658	90	255.812	6.208.173
				23	259.218	6.227.594	91	255.941	6.207.995
				24	258.971	6.227.510	92	256.152	6.207.702
				25	258.821	6.227.281	93	256.332	6.207.453
				26	258.635	6.226.997	94	256.665	6.206.992
				27	258.510	6.226.806	95	256.879	6.206.695
				28	258.343	6.226.553	96	257.209	6.206.238
				29	258.047	6.226.102	97	257.417	6.205.951
				30	258.124	6.225.592	98	257.496	6.205.720
				31	258.042	6.225.381	99	257.616	6.205.373
				32	257.870	6.224.933	100	257.760	6.205.274
				33	257.723	6.224.551	101	258.064	6.205.064
				34	257.765	6.224.419	102	258.214	6.204.934
				35	257.671	6.224.174	103	258.537	6.204.656
				36	257.541	6.223.836	104	258.756	6.204.466
				37	257.390	6.223.444	105	258.959	6.204.261
				38	257.204	6.222.959	106	259.214	6.204.004
				39	257.098	6.222.685	107	259.462	6.203.753
				40	256.782	6.222.492	108	259.707	6.203.506
				41	256.530	6.222.338	109	259.957	6.203.253
				42	256.528	6.221.901	110	260.231	6.202.977
				43	256.527	6.221.586	111	260.483	6.202.722
				44	256.526	6.221.242	112	260.686	6.202.517
				45	256.525	6.220.913	113	261.010	6.202.189
				46	256.446	6.220.671	114	261.160	6.201.912
				47	256.332	6.220.316	115	261.360	6.201.539
				48	256.161	6.219.999	116	261.515	6.201.254
				49	255.964	6.219.636	117	261.624	6.200.950
				50	255.815	6.219.360	118	261.387	6.200.662
				51	255.787	6.219.090	119	261.174	6.200.404
				52	255.756	6.218.798	120	260.963	6.200.148
				53	255.717	6.218.421	121	260.707	6.199.838
				54	255.682	6.218.086	122	260.350	6.199.405
				55	255.647	6.217.751	123	260.187	6.199.208
				56	255.551	6.217.365	124	259.938	6.198.905
				57	255.491	6.217.122	125	259.773	6.198.705
				58	255.464	6.216.820	126	259.611	6.198.509
				59	255.436	6.216.506	127	259.511	6.198.177

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

60	255.414	6.216.254	128	259.447	6.197.963
61	255.319	6.215.950	129	259.325	6.197.557
62	255.221	6.215.639	130	259.210	6.197.285
63	255.121	6.215.321	131	259.159	6.197.165
64	255.349	6.215.183	132	259.010	6.196.812
65	255.699	6.214.971	133	259.156	6.196.721
66	255.698	6.214.735	134	259.478	6.196.522
67	255.698	6.214.412	135	259.781	6.196.324
68	255.775	6.214.306	-	-	-

Para mayores antecedentes ver KMZ Layout del proyecto en el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria y el Plano Layout Final en el Anexo 2.1 de la Adenda Complementaria.

Tipos de torres:

Las torres que se implementarán en la nueva LAT serán del tipo autosoportantes de acero reticulado y galvanizado, existiendo cinco (5) tipos de torres, las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tipo de Estructura	Nombre	Altura base (m)	Altura cable de guardia (desde el piso)	Altura conductor fase inferior al piso2 (m)	Observaciones
Torre de Suspensión 0° - 1°	22S1.1	22	35,23	19,8	Austosoportante de doble circuito.
		25	38,23	22,8	
		28	41,23	25,8	
		31	44,23	28,8	
Torre de Anclaje 0°-30°	22A30	19	36,55	19	Austosoportante . de doble circuito.
		22	39,55	22	
Torre portal de Anclaje	22PD	13	14	12,4	Austosoportante de simple circuito.
Torre de Remate 0° - 90°	22R90	19	35,35	19	Austosoportante de doble circuito.
		22	38,35	22	
		26	42,35	26	
		31	47,35	31	
Torre de Anclaje	E220.7	50	68,39	50	Austosoportante de doble circuito.
		55	73,39	55	

Los planos de detalle de las fundaciones se encuentran adjuntos en el Anexo 1.2 de la DIA.

Profundidad de las fundaciones

La nueva LAT 2X220 presenta, por sus características técnicas, una serie de estructuras tipo torre que requieren de excavaciones y fundaciones que alcanzan hasta los 4,1 metros de profundidad, en la zona norte del proyecto, sector subestación Loica, mientras que, en el resto del trazado, las fundaciones alcanzan profundidades de entre 1,5 a 3,1 m. Al respecto se aclara que existen 13 torres especiales cuyas profundidades se escapan a la media alcanzando 5,05 metros de profundidad máxima.

Lo anterior en el caso de las torres especiales 13 y 14, observando el protocolo de elección de patas para estas torres, las pendientes existentes

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

en el lugar de emplazamiento y tipo de suelo se usará específicamente un enterramiento de fundaciones de 5,05 metros.

Conforme a lo expuesto (profundidades de fundaciones que varían entre los 1,5 a 5,05 metros en el caso de las torres especiales 13, 14, 19, 20, 28, 29, 41, 69, 96, 102, 103, 117 y 118.

Características técnicas de la línea

Las características técnicas de la Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo se presentan en la tabla a continuación:

ítem	Medida
Nivel de tensión	220 kV
Tensión máxima de servicio	242 kV
Frecuencia	50 Hz
Circuitos	2
Fases	3
Longitud	45 km aprox.
Conductores de las fases	ACAR 1250 MCM
Diámetro total	32,69 mm
Sección conductora de fase Cairo	633,76 mm2
Cable de guardia	Tipo OPGW, 24 fibras
Tipo de torres	Acero Reticulado Galvanizado
Tipo de fundaciones	Hormigón armado tipo Monobloque ó zapata y vástago para torres de suspensión y zapata & vástago para torres de anclaje y postes metálicos tubulares
Tipo de puesta a tierra	Con pletinas de acero galvanizado
Distancias libres al suelo: Terrenos rurales-montaña Cruce de carreteras Cruces con FFCC	 7,32 m 7,82 m 12 m
Aisladores -Cadenas de suspensión -Cadenas de Anclaje	Vidrio Templado tipo anti-neblina 13 aisladores de disco 14 aisladores de disco
Ancho Franja de servidumbre:	40 m para vanos típicos, 50 metros para el 10% de vanos más altos y de 2 a 3 vanos especiales considerado el cruce del lago Rapel.
Temperatura máxima	35°C
Temperatura mínima	-5 °C
Altura máxima	375 m.s.n.m
Nivel Isoceráunico	5

El conductor será del tipo de aleación de aluminio reforzado con aleación de aluminio tipo ACAR 1250 MCM en su configuración 30/7. Además, la línea estará protegida contra descargas atmosféricas en toda su longitud, por un cable de guardia del tipo OPGW que además llevará todas las comunicaciones y señales de control y datos que requiere la central para su telecomando.

Las cadenas de aisladores estarán constituidas por conjuntos de aisladores de disco de vidrio templado más los herrajes correspondientes, usando 13 aisladores en los conjuntos de suspensión y 14 en los conjuntos de anclaje.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

La puesta a tierra corresponderá a pletinas de acero galvanizado y conductor de cobre enterradas a 60 cm.

Con el fin de cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la normativa eléctrica vigente y conforme a los cálculos realizados, se obtiene que un 80% de la línea de transmisión mantiene una franja de seguridad por bajo los 40 metros, cerca del 15% se aproxima a los 50 metros y sólo 20 vanos que mantienen condiciones especiales superando los 40 metros. Se destaca el vano de 873,45 metros entre las estructuras N°13 y N°14 para el cruce del lago Rapel, el cual requiere una franja especial de 111.72 metros. Por lo anterior, se establece un ancho promedio de la faja de seguridad de 35 metros. Por su parte, cabe señalar que se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge para los conductores y cable de guardia a lo largo de toda la línea de transmisión, para reducir al mínimo las oscilaciones del subvano, amortiguar las vibraciones eólicas y mantener la estabilidad del conductor y cable de guarda.

Balizado y Demarcación (Lago Rapel)

La nueva LAT Loica-portezuelo contará con un tramo que cruzará el lago rapel, para lo cual contempla la el balizado de las torres y detalle de demarcación conforme a lo indicado en el Plano adjunto en el Anexo 1.2.6 de la DIA.

Desviadores de vuelo

Como parte del diseño del proyecto se contempla la implementación de Desviadores de vuelo en la Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo desviadores de vuelo como medida para evitar la colisión de aves con la LAT. Se instalarán protecciones anti pájaros (dispositivos de marcaje) en el cable de guardia en toda su extensión, puesto que se han descrito eventos de colisiones.

Estos Desviadores se instalarán a una distancia, en general, de 10 m entre sí y, en aquellos lugares con niebla o visibilidad limitada, se disminuirá la distancia a criterio. Los Desviadores estarán construidos en PVC de alto impacto y resistentes a la luz UV, estos requieren de una mantención anual (inspección visual) considerada por el presente Proyecto.

Los tramos en los que se instalarán estos disuasivos y la cantidad son las siguientes:

Tramo	Cantidad	Longitud (m)	Inicio	Término
Tramo 1	605	6048	SE Loica	Torre 20
Tramo 2	648	6.482	Torre 33	Torre 52
Tramo 3	418	4184	Torre 64	Torre 77
Tramo 4	296	2.963	Torre 85	Torre 94
Tramo 5	736	7364	Torre 112	Torre 134
Totales	2.704	27.041	-	-

Fuente: CAV Disuadores de vuelo, Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria.

Para mayores antecedentes respecto de esta medida, se encuentran en la Actualización del Capítulo 6 sobre Compromisos Ambientales Voluntarios de la DIA, disponible en el Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Los desviadores son de polipropileno (material rígido) de alta resistencia (incluye rayos UV) con un diámetro de 25 cm un largo de 80 cm. A continuación, se muestra una imagen referencial.  En cuanto a las estructuras que se encuentren próximas y/o crucen rutas o caminos transitados por público en general, estarán provistas de un dispositivo que dificulte el trepado en las estructuras, dicho dispositivo estará compuesto por perfiles de acero y alambre de púas instalados a una altura de 7 metros sobre el nivel del terreno. Las estructuras estarán provistas de una placa instalada en una cara de la estructura la cual indicará la señal ética de peligro de muerte, dicha placa será sujeta a la estructura mediante abrazaderas que no requieran de perforaciones en los perfiles.
Seccionamiento de la LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (ex Rapel – Alto Melipilla)	Permanente	Operación	Para realizar el seccionamiento de la LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla, se comienza por la estructura existente N°15, pasando por el Marco de Línea (ML) al sur de la nueva Subestación Seccionadora Loica 220 kV, luego sale de la SE Loica por el Marco de Línea (ML) norte, continúa por las estructuras N°16-A (nueva estructura) y N°16 (existente), para luego continuar con el trazado original hacia la estructura N°17 (existente). Para la construcción y montaje de la nueva torre 16A y de la nueva subestación se construirá una variante provisoria que permita los espacios necesarios y suficientes para realizar los trabajos, para aquello se utilizará la estructura existente N°15 y la variante continuará por las estructuras PA1, PA2, PA3 y PA4, finalizando en la estructura N°17 existente. Posteriormente, esta variante será desmantelada luego de realizar la conexión del respectivo seccionamiento. El conductor de fase será de aleación de aluminio AAAC GREELEY. Las cadenas de aisladores estarán constituidas por conjuntos de aisladores de disco de vidrio templado más los herrajes correspondientes, usando 13 aisladores en los conjuntos de suspensión y 14 en los conjuntos de anclaje. Cabe destacar que la línea estará protegida contra descargas atmosféricas en toda su longitud, por un cable de guardia del tipo OPGW que además llevará todas las comunicaciones y señales de control y datos que requiere la central para su telecomando. La puesta a tierra corresponderá a pletinas de acero galvanizado y conductor de cobre enterradas a 60 cm. Con la finalidad de cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la normativa vigente, se ha establecido una faja de seguridad variable, entre 20 y 30 metros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Las características técnicas del seccionamiento LT 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla se presentan en la tabla a continuación:
<table>
<tr><th>Obra</th><th>Sub-obra</th></tr>
<tr><td>Media tensión</td><td>220 kV</td></tr>
<tr><td>Tensión máxima de servicio</td><td>242 kV</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>50 Hz</td></tr>
<tr><td>Circuitos</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Fases</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Longitud</td><td>1 km</td></tr>
<tr><td>Conductores de fases</td><td>AAAC GREELEY</td></tr>
<tr><td>Diámetro total</td><td>28,14 mm</td></tr>
<tr><td>Sección conductor fase Cairo</td><td>469,67 mm2</td></tr>
<tr><td>Tipos de torres</td><td>Acero Reticulado Galvanizado</td></tr>
<tr><td>Distancias libres al suelo
Terrenos rurales-montaña
Cruxe de carreteras
Cruces con FFCC</td><td>
7,32 m
7,82 m
12 m</td></tr>
<tr><td>Aisladores
-Cadenas de suspensión
-Cadenas de anclaje</td><td>Vidrio Templado tipo standard
13 aisladores de disco
14 aisladores de disco</td></tr>
<tr><td>Ancho de faja de servidumbre</td><td>20 a 30 metros.</td></tr>
<tr><td>Condiciones ambientales
Temperatura máxima</td><td>35°C (seccionamiento LT 2x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla)
30°C (seccionamiento LT 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla)</td></tr>
<tr><td>Temperatura mínima</td><td>-5 °C</td></tr>
<tr><td>Altura máxima</td><td>350 m.s.n.m</td></tr>
<tr><td>Nivel isoceráunico</td><td>5</td></tr>
</table>
Para mayor detalle ver mayor detalle ver Anexo 1.2 de la DIA sobre Planos de fundaciones.</td>
</tr>
<tr>
<td>Seccionamiento de la LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (ex Rapel – Lo Aguirre)</td>
<td>Permanente</td>
<td>Operación</td>
<td>Para realizar el seccionamiento de la LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla, se comienza por la estructura existente N°15, pasando por el Marco de Línea (ML) al sur de la nueva Subestación Seccionadora Loica 220 kV, luego sale de la SE Loica por el Marco de Línea (ML) norte, continúa por las estructuras N°16-A (nueva estructura) y N°16 (existente), para luego continuar con el trazado original hacia la estructura N°17 (existente).

Para la construcción y montaje de la nueva torre 16A y de la nueva subestación se construirá una variante provisoria que permita los espacios necesarios y suficientes para realizar los trabajos, para aquello se utilizará la estructura existente N°15 y la variante continuará por las estructuras PA1, PA2, PA3 y PA4, finalizando en la estructura N°17 existente. Posteriormente, esta variante será desmantelada luego de realizar la conexión del respectivo seccionamiento.

El conductor de fase será de aleación de aluminio AAAC GREELEY. Las cadenas de aisladores estarán constituidas por conjuntos de aisladores de disco de vidrio templado más los herrajes correspondientes, usando 13 aisladores en los conjuntos de suspensión y 14 en los conjuntos de anclaje.</td>
</tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Cabe destacar que la línea estará protegida contra descargas atmosféricas en toda su longitud, por un cable de guardia del tipo OPGW que además llevará todas las comunicaciones y señales de control y datos que requiere la central para su telecomando.

La puesta a tierra corresponderá a pletinas de acero galvanizado y conductor de cobre enterradas a 60 cm.

Con la finalidad de cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la normativa vigente, se ha establecido una faja de seguridad variable, entre 20 y 30 metros.

Las características técnicas del seccionamiento LT 2x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla se presentan en la tabla:

<table>
<tr><th>Obra</th><th>Sub-obra</th></tr>
<tr><td>Media tensión</td><td>220 kV</td></tr>
<tr><td>Tensión máxima de servicio</td><td>242 kV</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>50 Hz</td></tr>
<tr><td>Circuitos</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Fases</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Longitud</td><td>1 km</td></tr>
<tr><td>Conductores de fases</td><td>AAAC GREELEY</td></tr>
<tr><td>Diámetro total</td><td>28,14 mm</td></tr>
<tr><td>Sección conductor fase cairo</td><td>469,67 mm2</td></tr>
<tr><td>Tipos de torres</td><td>Acero Reticulado Galvanizado</td></tr>
<tr><td>Distancias libres al suelo
Terrenos rurales-montaña
Cruxe de carreteras
Cruces con FFCC</td><td>
7,32 m
7,82 m
12 m</td></tr>
<tr><td>Aisladores
-Cadenas de suspensión
-Cadenas de anclaje</td><td>Vidrio Templado tipo standard
13 aisladores de disco
14 aisladores de disco</td></tr>
<tr><td>Ancho de faja de servidumbre</td><td>20 a 30 metros.</td></tr>
<tr><td>Condiciones ambientales
Temperatura máxima</td><td>35°C (seccionamiento LT 2x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla)
30°C (seccionamiento LT 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla)</td></tr>
<tr><td>Temperatura mínima</td><td>-5 °C</td></tr>
<tr><td>Altura máxima</td><td>350 m.s.n.m</td></tr>
<tr><td>Nivel isoceráunico</td><td>5</td></tr>
</table>
Para mayor detalle ver mayor detalle ver Plano 1.2.2 de la DIA sobre Planos de fundaciones.</td>
</tr>
<tr>
<td>Camino de acceso a nueva</td>
<td>Permanente</td>
<td>Operación</td>
<td>Se tiene contemplado un camino de acceso para ingresar a las instalaciones junto con caminos interiores que permitirán la circulación dentro de la subestación Loica. Este será desde el camino troncal existente, al oeste de la subestación en duración a la ruta H-62-G donde</td>
</tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

subestación Loica			se empalmará. Se considera la habilitación de un camino de acceso definitivo para la subestación loica de 620 metros.
Caminos de Acceso a Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo	Permanente	Operación	Para la construcción y mantenciones de la línea eléctrica, se han identificado en terreno las vías de acceso principales al sector de la obra, identificando además caminos o huellas existentes, evitando de esta forma intervenir mayores superficies de las que son necesarias para construir los accesos a cada punto de obra. En virtud de lo anterior, se definen dos (2) tipos de caminos conforme a lo siguiente: - Caminos y accesos existentes por mantener. - Caminos y accesos por construir y/o habilitar. Cabe destacar que en el contexto de la ADENDA Complementaria se realizaron los siguientes ajustes en el trazado y ancho de caminos: a. Reducción desde 5,0 a 3,2 metros de ancho en caminos existentes a mantener y a habilitar; b. Eliminación del camino de acceso (nuevo por habilitar) a la Estructura N°83 (Ex N°84). Se propone acceder por un camino existente que conecta con la ruta I-20; c. Eliminación de caminos nuevos ubicados entre las Estructuras N°20 a N°22 (Ex N°21 a 23) emplazándolos dentro de la faja. En virtud de lo anterior, se genera una reducción en un 54,29% de la superficie de caminos y acceso existentes por mantener y una reducción en un 36,73% de la superficie de caminos y accesos por construir y/o habilitar <u>Caminos y accesos existentes por mantener:</u> Corresponden a caminos existentes que serán utilizados para el tránsito habitual de trabajos de construcción y posterior operación (caminos de servicio). Dado lo anterior en dichos caminos se proyectan actividades de aplicación de Supresor de Polvo Biodegradable y perfilamiento solo en caso de ser necesario. Lo anterior será realizado durante la fase de construcción del proyecto. Se considera una extensión de 58,09 km, con un ancho promedio de 3,2 metros y una superficie de 18,50 ha. Es importante hacer presente que la actividad de mantención y/o mejoramiento de caminos no contempla corta de vegetación ni apertura de nuevos caminos, debido a que se reitera corresponde a caminos /o huellas existentes. Se indica que, los caminos a mejorar corresponden a tramos existentes (huellas) que conectan generalmente a caminos enrolados, los que serán estandarizados con ancho de 3.2 m y se procurará mantener la menor pendiente posible (entre 10% y 20% como máximo), medidas que se efectuarán en fase de construcción y se mantendrán en fases de operación y cierre. El material que se utilizará en la carpeta de rodado será de material granular compacto que tendrá mantenciones bianuales con motoniveladora u otra maquinaria, que reconforme el perfilado mejorando la visibilidad de la faja. Se marcará la delimitación realizada manteniendo el ancho planteado durante la fase de construcción. Además, se irá incorporando el material removido de las orillas para no perderlo progresivamente y de esta forma desmejorar la carpeta con base estabilizada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En condiciones de lluvia, la carpeta de rodado conservará su bombeo de agua canalizando ordenadamente a través de cunetas previniendo charcas en la ruta que puedan provocar riesgos en la conducción.

Adicionalmente se aplicará supresor de polvo cuando se realicen labores de mantenimiento con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.

A continuación, se presenta tabla de coordenadas con el tipo de obra a emplear, de los caminos existentes a mejorar que les aplica el PAS 156.

Caminos existentes a mejorar aplicación PAS 156.

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce	Tipo de Obra Propuesta
	Norte	Este		
1	6231273	264965	Q-EQuel-04	Baden escurrimiento intermitente
2	6227392	258938	Q-QLaMat-01	
3	6226708	258706	Q-QRis-02	
4	6226059	258452	Q-EMana-02	Baden escurrimiento permanente
5	6225485	258172	Q-EMana-03	Baden escurrimiento intermitente
6	6224560	256679	Q-EMana-05	
7	6224553	256491	Q-EMana-06	
8	6224114	257007	Q-EMana-07	
9	6218695	255721	Q-ESec-01	
10	6213189	255930	Q-QLaVir-01	
11	6213198	256085	Q-QLaVir-02	
12	6212760	256902	Q-ESec-03	
13	6212072	256667	Q-ESec-04	
14	6211292	257194	Q-EAlMor-01	
15	6210925	256846	Q-EAlMor-02	
16	6210422	255987	Q-EAlMor-04	
17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente
18	6209774	255788	Q-EAlMor-08	
19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente
20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente
21	6205863	257422	Q-EAlMor-13	
22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente
23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente
24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente
25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente
26	6202295	260751	Q-EMalle-06	
27	6202234	260979	Q-EMalle-07	
28	6200970	261569	Q-EMalle-08	
29	6200668	261504	Q-EMalle-09	
30	6200179	259838	Q-EMalle-12	
31	6199944	259695	Q-EMalle-13	
32	6199843	259457	Q-EMalle-11	
33	6199492	259285	Q-EMalle-14	
34	6199097	260149	Q-EMalle-13	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente		

(*) Los puntos de modificación de cauce no son correlativos debido a que no se nominaron los caminos por habilitar y/o construir.

En cualquiera de los casos (habilitar y/o construir, o mejorar), las obras antes mencionadas se encuentran debidamente definidas en los criterios técnicos establecidos en la Resolución DGA N°135/2020, que indica que las obras de arte como pasos sobre nivel, alcantarillas y badenes corresponde a otras modificaciones de cauces naturales, y, por lo tanto, le son aplicables el respectivo Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°156, de Modificación de Cauce. Como se visualiza en la tabla, las obras que se proponen son la implementación de badenes de escurrimiento permanente de alcantarilla o intermitente tipo inundable.

Para mayor detalle ver PAS 156 adjunto en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria.

Caminos y accesos por construir y/o habilitar

Corresponden a la construcción y/o habilitación de caminos nuevos que conducen a uno o más puntos de obra. La actividad de construcción de accesos consiste en realizar corte de la vegetación, escarpe, corte de terreno, perfilamiento permitiendo el acceso de las cuadrillas, materiales y equipos a las estructuras. Son construidos con pendientes y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción y mantención de la línea. Se estima una extensión de 29,35 km y un ancho promedio de 3,2 metros y una superficie de 9,35 ha.

En este sentido se aclara que este tipo de intervención requiere la corta y/o intervención de recursos naturales (suelo/flora y vegetación).

Aclarado lo anterior, el proyecto considera una superficie total de 9,35 ha en caminos a habilitar y/o construir y 18,5 ha de caminos existentes por mejorar, los que estarán habilitados desde la fase de construcción para disponer de estos durante toda la vida útil del proyecto. Durante la fase de operación los caminos tendrán un uso eventual y de bajo tránsito solo para mantenimientos preventivos y correctivos.

En este escenario y dando respuesta a la consulta de la Autoridad, a continuación, se entrega información relativa a las acciones y/o medidas de mantención de caminos, con el fin último que estos se encuentren en condiciones apropiadas de operación (buen estado de la carpeta de rodado, señalización respectiva, visibilidad en la faja), para el desplazamiento de los vehículos pesados y/o lentos en esos cruces.

Según lo indicado en el Estudio de emisiones y calidad del aire de Anexo 1.4 de la DIA (actualizado en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria), los principales aportes de emisiones de material particulado ocurren en fase de construcción, provenientes de actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. Por lo que, se contempla como medida de control la aplicación de supresor de polvo biodegradable durante las fases de construcción y cierre, la que contará con una eficiencia en el abatimiento de emisiones del 85%, ayudando con el control de los principales aportes del proyecto.

Condiciones de aplicación de supresor de polvo y ejecución de perfilamiento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

La aplicación del supresor de polvo biodegradable será extensiva durante toda la fase de construcción y cierre para todos los caminos a utilizar, ya sean caminos existentes por mejorar o caminos nuevos por habilitar/construir, a los que se les aplicará el supresor de polvo de base vegetal DS-100 cuya administración será cada 30 días (mensual), conforme a las condiciones climáticas, exceptuando los días con precipitaciones. Una vez que este producto penetre en el suelo, la maquinaria estará disponible para realizar el perfilado solo en caso de que se observe que el camino se deformó en el sector de las cunetas o se deba mejorar la carpeta de rodado.

La acción consiste en aplicar supresor de polvo en caminos no pavimentados existentes a mantener y/o a habilitar, en fases de construcción y cierre. El tratamiento se aplicará mediante riego superficial, sin necesidad de diluir en agua, con camión aljibe de 28 toneladas (15 m3) dotados de barras con aspersores industriales alimentada con presión desde motobomba.

El supresor de polvo tiene propiedades adhesivas que permiten que las partículas de polvo se unan, entre sí y a la superficie del camino, evitando su levantamiento durante el tráfico vehicular, funcionando como aglomerante y compactador. Además, el producto es resistente al agua, lo que permite mantener su efectividad incluso después de la exposición a la humedad o lluvias.

Los caminos del proyecto donde se aplicará el supresor de polvo, son todos los no pavimentados a habilitar/construir y existentes a mantener, los que varían en su ancho con respecto a lo presentado en la ADENDA, desde 5 m a 3,2 m.

A continuación, se presenta tabla con la longitud de los caminos en m y la superficie a utilizar en ha, además de las figuras asociadas a los caminos por comuna con el fin de visualizar la planimetría con mayor detalle:

Área a aplicar supresor de polvo	Superficie (ha)	Longitud (m)
Caminos por habilitar/construir	9,35	29.347,89
Caminos existentes a mantener	18,50	58.094,03
Total	27,85	87.441,82

Como se indicó anteriormente, el tratamiento de abatimiento de emisiones se implementará cada 30 días, lo que será corroborado con la recomendación de la empresa proveedora, ya que, desde la segunda aplicación se ejecutarán dosis de mantenimiento. La medida contará con tres actividades principales:

- Programación de los caminos a aplicar supresor de polvo.
- Coordinación logística con la empresa a cargo.
- Acondicionamiento y perfilado con maquinaria a los caminos que requieran mejoras en la carpeta de rodado.

La eficiencia en el control de emisiones, de acuerdo con lo mencionado en el apéndice C del documento informe de estimación de emisiones actualizado (Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria) es superior al 80%. Sin perjuicio de lo antes mencionado, en los cálculos del de dicho informe se utiliza un 85% de eficiencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			El plan de mantención de la medida de estabilización de caminos consiste en que se lleven a cabo correctamente las actividades que se indicaron en el cronograma (adjunto en la observación c.), es decir, planificación de los caminos a implementar el tratamiento, preparación de la carpeta y acondicionamiento del camino, y finalmente, la aplicación del supresor de polvo con la efectividad que señala la empresa proveedora. Por otra parte, se aclara que el uso de los caminos no pavimentados, considerando el escenario más desfavorable es de 2,19 vehículos/hora, por lo que, el grado de actividad y por ende el desgaste de la carpeta de rodado será bajo por el nivel de servicio que este proporciona. <u>Transporte y acopio del supresor de polvo.</u> El supresor de polvo estará previamente mezclado en el camión aljibe de 28 toneladas (15 m3), por lo que se encontrará listo para su uso desde el punto de origen. En caso de que eventualmente el proveedor requiera almacenar el producto químico, se deberá cumplir con lo estipulado en el D.S 43/2016 del MINSAL, de esta forma podrá ser acopiado temporalmente en la bodega de sustancias peligrosas ubicado en la instalación de faenas Loica. <u>Fuente, transporte y almacenamiento del agua.</u> Como se ha mencionado anteriormente, el producto puede ser utilizado sin la incorporación de agua, lo que será determinado por la empresa encargada del suministro de supresor de polvo. En caso de que la mezcla necesite una proporción de agua, el proveedor tendrá la formula previamente elaborada en el estanque del camión aljibe con la composición adecuada, sin necesidad de realizar carga de agua en el área de Proyecto. <u>Preparación de la salmuera o supresor de polvo.</u> El supresor de polvo a utilizar, tiene una composición química de origen vegetal al 10% de fase acuosa con agua desmineralizada, a la cual se le ha agregado un 20% de un compuesto químico orgánico de alta resistencia no contaminante de excelente durabilidad y adherencia, especial para tratamientos de suelos y especialmente fabricado para obtener un producto de alto rendimiento, además se le agrega un 20% de aditivo de aceite vegetal, que permite darle mayor adherencia a la partícula de polvo. Por último, se le agrega un 50% de emulsificante triglicérido de origen orgánico y biodegradable, cuya función es evitar que las micelas con aditivos se aglomeren mientras estén en el agua tratada y permitir que la reacción de atrapar la partícula de polvo se produzca al entrar el supresor de polvo en contacto con el suelo. Dada su composición y para que cumpla eficientemente su objetivo puede ser aplicado como concentrado, o bien, puede ser diluido con agua al 50% o al 33%. Es decir, el producto tiene consistencia liquida oleosa la que no requiere necesariamente una dilución en agua. <u>Método de riego superficial del camino.</u> El tratamiento se aplicará mediante riego superficial, sin necesidad de diluir en agua (a menos que el proveedor lo indique), con camión aljibe dotado de barras con aspersores industriales alimentada con presión desde motobomba. <u>Registros de la aplicación del supresor de polvo</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El operador del camión aljibe tendrá que rellenar una planilla, la cual se mantendrá como registro de aplicación de supresor de polvo. En ella se señalará la fecha, hora y tramo en tratamiento.

Periodo de tiempo para el cual se implementaría.

La medida se ejecutará en la fase de construcción por un periodo de tiempo de 17 meses, y en la fase de cierre por 12 meses.

Acciones y Medidas de Mantención de Caminos Nuevos por Habilitar y/o Construir

Los caminos existentes que se mejoren contarán con las siguientes medidas/características:

- Los caminos nuevos contarán con una carpeta de rodado de material granular compacto de 3,2 m de ancho, con mantenciones bianuales (2 veces por año) mediante uso de motoniveladora u otra maquinaria que reconforme el perfilado mejorando la visibilidad de la faja.
- Se incorporará el material removido de las orillas para no perderlo progresivamente, evitando a su vez en desmejoramiento de la carpeta con base estabilizada.
- Se realizarán inspecciones periódicas para revisar el estado de los caminos.
- Se implementarán letreros con señalética de velocidad máxima de 40 km/h o en congruencia con lo que indica la Dirección de Vialidad.
- Aplicación de supresor de Polvo con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.

Acciones y Medidas de Mantención de Caminos Existentes por Mejorar

Los caminos existentes que se mejoren contarán con las siguientes medidas/características:

- Perfilamiento solo en caso de ser necesario, dependiente del estado del camino.
- Se realizarán inspecciones periódicas para revisar el estado de los caminos.
- Se implementarán letreros con señalética de velocidad máxima de 40 km/h o en congruencia con lo que indica la Dirección de Vialidad.
- Aplicación de supresor de Polvo con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.

Atraviesos

El proyecto realizará específicamente 35 atraviesos de quebradas para la habilitación de caminos. Todos los antecedentes al respecto se encuentran en el Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria sobre Actualización del Permiso Ambiental Sectorial 156.

La tabla siguiente identifica el total de 35 puntos en donde se realizará modificación de cauce declarado en el Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria sobre Actualización del Permiso Ambiental Sectorial 156. En la tabla se identifica la coordenada UTM WGS 84 junto con el nombre de la quebrada asociada a ser modificada por efecto de la habilitación de caminos o utilización de caminos existentes.

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce
	Norte	Este	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			1	6231273	264965	Q-EQuel-04
			2	6227392	258938	Q-QLaMat-01
			3	6226708	258706	Q-QRis-02
			4	6226059	258452	Q-EMana-02
			5	6225485	258172	Q-EMana-03
			6	6224560	256679	Q-EMana-05
			7	6224553	256491	Q-EMana-06
			8	6224114	257007	Q-EMana-07
			9	6218695	255721	Q-ESec-01
			10	6213189	255930	Q-QLaVir-01
			11	6213198	256085	Q-QLaVir-02
			12	6212760	256902	Q-ESec-03
			13	6212072	256667	Q-ESec-04
			14	6211292	257194	Q-EAlMor-01
			15	6210925	256846	Q-EAlMor-02
			16	6210422	255987	Q-EAlMor-04
			17	6210323	255816	Q-EAlMor-05
			18	6209774	255788	Q-EAlMor-08
			19	6209449	256375	Canal San Miguel
			20	6210051	256746	Q-EAlMor-06
			21	6205863	257422	Q-EAlMor-13
			22	6205297	257985	Q-EAlMor-15
			23	6203328	259293	Q-EMalle-01
			24	6202166	260292	Estero Mallermo
			25	6202547	260812	Q-EMalle-06
			26	6202295	260751	Q-EMalle-06
			27	6202234	260979	Q-EMalle-07
			28	6200970	261569	Q-EMalle-08
			29	6200668	261504	Q-EMalle-09
			30	6200179	259838	Q-EMalle-12
			31	6199944	259695	Q-EMalle-13
			32	6199843	259457	Q-EMalle-11
			33	6199492	259285	Q-EMalle-14
			34	6199097	260149	Q-EMalle-13
			35	6197662	259680	Q-ECheq-01

Asimismo, en el Apéndice A de Archivos Digitales del Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria sobre Actualización de Hidrología, se incorpora un KMZ con la Red Hídrica y un KMZ con los Puntos de atravieso objetos del Permiso Ambiental Sectorial 156.

<u>Identificación de las obras de arte tipo y si estas se ubican o no en el cauce de la quebrada.</u>

Para la solución de atravieso que requiere habilitar el proyecto asociado a sus caminos de acceso, se han definido dos tipos de obras básicas que corresponde a:

- Badenes para escurrimiento permanente, y
- Badenes para escurrimiento intermitente o no permanente.

Lo anterior según los lineamientos indicados en el Manual de Carreteras, Volumen 4, 2022. Cabe señalar que la totalidad de las obras planteadas se emplazan en el cauce de las quebradas señaladas en la tabla anterior, y por dicho motivo es que son objetos del Permiso Ambiental Sectorial 156, adjunto en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Al respecto, según las características de cada cauce, se ha propuesto una solución de atravieso, los que se indican en la tabla siguiente.

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce	Tipo de Obra Propuesta
	Norte	Este		
1	6231273	264965	Q-EQuel-04	Baden escurrimiento intermitente
2	6227392	258938	Q-QLaMat-01	
3	6226708	258706	Q-QRis-02	
4	6226059	258452	Q-EMana-02	Baden escurrimiento permanente
5	6225485	258172	Q-EMana-03	Baden escurrimiento intermitente
6	6224560	256679	Q-EMana-05	
7	6224553	256491	Q-EMana-06	
8	6224114	257007	Q-EMana-07	
9	6218695	255721	Q-ESec-01	
10	6213189	255930	Q-QLaVir-01	
11	6213198	256085	Q-QLaVir-02	
12	6212760	256902	Q-ESec-03	
13	6212072	256667	Q-ESec-04	
14	6211292	257194	Q-EAlMor-01	
15	6210925	256846	Q-EAlMor-02	
16	6210422	255987	Q-EAlMor-04	
17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente
18	6209774	255788	Q-EAlMor-08	
19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente
20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente
21	6205863	257422	Q-EAlMor-13	
22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente
23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente
24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente
25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente
26	6202295	260751	Q-EMalle-06	
27	6202234	260979	Q-EMalle-07	
28	6200970	261569	Q-EMalle-08	
29	6200668	261504	Q-EMalle-09	
30	6200179	259838	Q-EMalle-12	
31	6199944	259695	Q-EMalle-13	
32	6199843	259457	Q-EMalle-11	
33	6199492	259285	Q-EMalle-14	
34	6199097	260149	Q-EMalle-13	
35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente

<u>Características técnicas del cruce o atravieso: alto, ancho, largo, entre otras.</u>

Conforme con lo solicitado por la Autoridad, la tabla 26. Características técnicas de los atraviesos de cauce disponible en la observación 14 de la ADENDA, se presenta una caracterización de cada uno de los 35 cauces

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			que serán atravesados debido a la habilitación de caminos o por la utilización de caminos existentes. En dicha tabla se incluye una caracterización cualitativa y una descripción cuantitativa mediante un perfil transversal de cada uno de los 35 cauces. Capacidad de conducción de la obra de cruce o atravieso, justificado de acuerdo con la escorrentía de superficie del punto de emplazamiento de la obra. Respecto a la capacidad de conducción de la obra de cruce o atravieso, se aclara que estas obras no conducirán agua dado que en su totalidad constituyen badenes ya sea para quebradas de escurrimiento intermitente como permanente, dependiendo del cauce sobre el cual se vaya a construir la obra de arte. Respecto a las dimensiones particulares de cada atravieso, estas no forman parte de los requerimientos ambientales del Permiso Ambiental Sectorial 156, por lo que serán presentadas en el expediente sectorial de tramitación de modificación de cauce para cada una de las 35 obras de arte requeridas para la adecuada ejecución del proyecto, asociada al atravieso de algunos caminos por habilitarse y otros caminos ya existentes en el área del proyecto. <u>Consideraciones de diseño y seguridad del cruce o atravieso.</u> Respecto a las consideraciones de diseño, el Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria sobre Actualización del Permiso Ambiental Sectorial 156 describe el diseño tipo del baden de escurrimiento permanente y el baden de escurrimiento intermitente. Estos se describen a continuación. <u>Badenes de escurrimiento permanente:</u> Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento permanente, estos requieren permitir el paso del agua para caudales ordinarios sin interrumpir el tránsito ni interactuar con los vehículos que los atraviesan. Se propone un atravieso tipo baden cuya materialidad corresponde a una matriz de tierra compactada, donde se insertarán tuberías de acero corrugado de diámetro variable, que permitirán el paso del agua de los puntos de modificación de cauce N°4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35. Este tipo de atraviesos en sus caras laterales se encontrará revestido en muro de mampostería de piedra para evitar daños de los atravieso, mientras que, la carpeta de rodado se encontrará revestida en material pétreo tipo ripio u otro, a excepción del punto de modificación 24, asociado al estero Mallermo, para el cual se podrá optar por una carpeta de hormigón pobre. Las dimensiones de la obra se encuentran descritas en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 156, donde es posible observar el perfil transversal, longitudinal y la planta del atravieso tipo propuesto. Para la construcción de los badenes de escurrimiento permanente se contempla una serie de medidas, orientadas a descartar efecto sobre la calidad de las aguas durante la construcción de estos: La construcción de las obras se realizará evitando perturbar el escurrimiento natural de los cauces, por lo que se efectuarán labores de desvío considerando ataguías y/o terraplenes de cierre según sea necesario. En ningún caso se interrumpirá el flujo del agua. El proyecto considera labores de compactación de los rellenos del atravieso, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Durante la construcción de los atraviesos se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior de los cauces, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción de las obras. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar es escurrimiento, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites del respectivo cauce. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro del cauce. No se consideran la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos a los cauces, como aceites u otros elementos líquidos. <u>Badenes de escurrimiento intermitente:</u> Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento intermitente o no permanente, estos operan permitiendo el paso del agua durante la activación de la quebrada, y dependiendo del caudal, también puede dar continuidad al paso de vehículos. Este tipo de solución de atravieso se ha propuesto para los puntos de modificación de cauce N°1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34. Así, se propone un atravieso tipo cuya materialidad corresponde a un relleno estructural de tierra compactada inserto en el cauce y que dará sustento a la carpeta del rodado del camino. En sus áreas laterales, perpendicular al flujo del escurrimiento, la obra contará con una capa de rocas o mampostería de piedras que permitirán evitar la erosión del badén, tanto aguas arriba como aguas debajo de la carpeta de rodado. Las dimensiones de la obra se encuentran descritas en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 156, donde es posible observar la planta y el perfil longitudinal del atravieso propuesto. Para la construcción de los badenes de escurrimiento no permanente, se contempla una serie de medidas orientadas a minimizar cualquier efecto sobre la calidad de las aguas durante la construcción de estos: La construcción de las obras se realizará en seco, dado que estos cauces se encuentran inactivos durante la mayor parte del año. En caso de eventos de precipitación que activen el escurrimiento al interior de cada cauce no se realizarán obras en él.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			El proyecto considera labores de compactación de los rellenos de cada badén, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. Durante la construcción del badén se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior del cauce, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Asimismo, se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar cada uno de los cauces, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites de cada uno. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro de cada cauce. No se considera la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos al cauce, como aceites u otros elementos líquidos. Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se presentan antecedentes complementarios presentados por el titular en esta instancia: Respecto al orden de construcción de los atraviesos, se aclara que esto se realizará conforme se desplacen los frentes de trabajo. Se indica, como criterio general y por distancia a las instalaciones de faenas, que el trabajo se realizará desde la Instalación de Faenas Loica hacia el sur, y desde la Instalación de Faenas Portezuelo hacia el norte, optimizando así el tiempo de construcción de estos atraviesos y manteniendo el menor tiempo posible los frentes de trabajo habilitados. Según se ha señalado, el criterio para priorizar el orden de construcción de los atraviesos dependerá del avance de los frentes de trabajo, los cuales se moverán en términos generales, en sentido norte-sur desde Instalación de Faenas Loica, y en sentido sur-norte desde Instalación de Faenas Portezuelo, optimizando así el tiempo de construcción de estos atraviesos y manteniendo el menor tiempo posible los frentes de trabajo habilitados. <u>Respecto a la cantidad de material pétreo requerida para la construcción de los atraviesos, se indica por tipo de obra:</u> Badenes de escurrimiento intermitente: De forma preliminar se espera contar con una protección de 0,5 m aguas arriba del badén y 1 m aguas abajo, estimando así un ancho aproximado de 5 m, valor que variará en base a la ingeniería de detalle de cada cruce. Como se ha indicado, de manera preliminar, se pueden estimar los volúmenes de material a movilizar, los que corresponden a (i) Grupo I entre 10 a 28 m3 de material

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

entre relleno estructural y rocas/mampostería de protección, (ii) Grupo II entre 32 a 49 m3 de material entre relleno estructural y rocas/mampostería de protección, y (iii) Grupo III entre 56 a 89 m3 de material entre relleno estructural y rocas/mampostería de protección. Los grupos de badenes intermitentes clasificados por dimensiones se encuentran en el Apéndice A del PASM 156 (Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria), y se presentan en la tabla siguiente:

Grupos de badenes intermitentes según sus dimensiones

Grupo	Largo (m)	Ancho (m)	Punto Modificación de Cauce	Cauce
Grupo I	3-8	5	1	Q-EQuel-04
			2	Q-QLaMat-01
			3	Q-QRis-02
			5	Q-EMana-03
			10	Q-QLaVir-01
			11	Q-QLaVir-02
			16	Q-EAlMor-04
			20	Q-EAlMor-06
			26	Q-EMalle-06b
			28	Q-Emalle-08
			29	Q-EMalle-09
			30	Q-EMalle-12
			31	Q-EMalle-13
Grupo II	9-14	5	6	Q-EMana-05
			8	Q-EMana-07
			9	Q-ESec-01
			12	Q-ESec-03
			13	Q-ESec-04
			14	Q-EAlMor-01
			15	Q-EAlMor-02
			21	Q-EAlMor-13
			32	Q-EMalle-11
			33	Q-EMalle-14
Grupo III	16-25	5	7	Q-EMana-06
			23	Q-EMalle-01
			25	Q-EMalle-06
			27	Q-EMalle-07
			34	Q-EMalle-13b

Fuente: Apéndice 1 Diseño Badenes (Anexo 5.5 PAS 156 ADENDA Complementaria)

Badenes de escurrimiento permanente: Cada atravieso contará con aproximaciones de entrada y salida de hormigón, cuyas dimensiones serán definidas en ingeniería de detalle. Sin embargo, de manera preliminar, se ha estimado un volumen de material a movilizar de entre 44 a 300 m3 en cada uno de los siete (7) badenes de escurrimiento permanente.

Se aclara que todos los valores señalados son de tipo referencial dado que el volumen total podrá ser estimado una vez se inicien los estudios de ingeniería de detalle de las obras de atravieso, cuyos antecedentes serán presentados a la Dirección General de Aguas conforme a sus requerimientos sectoriales detallados en la Guía Metodológica para Proyectos de Modificación de Cauce.

Finalmente, respecto al origen de los áridos o material pétreo requeridos para la construcción de los atraviesos, se indica que serán proporcionados mediante un prestador de servicios, al cual se le exigirá contar con las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

autorizaciones sectoriales que establezca la legislación vigente. En la instalación de faena se archivarán los registros del proveedor de áridos en lo referido a autorizaciones de extracción establecidas por la Dirección General de Obras (DOH) y el permiso municipal correspondiente, para estar disponibles en caso de fiscalizaciones por parte de la autoridad.

Conforme a lo solicitado, las obras a realizar en quebradas de escurrimiento permanente se realizarán en periodo de estiaje, y, de construir ataguías o desvíos en los cauces, estos deben contemplar en su diseño eventos de precipitaciones y escorrentía de período de retorno mínimo de 20 años, contemplando un plan de contingencia ante eventos. Lo anterior se incorpora en la Actualización del PAS 156, Anexo 5.5 ADENDA Complementaria.

Conforme a lo solicitado, se ha presentado el dimensionamiento de las obras de todos los puntos de cruce, considerando un periodo de retorno de 100 años, de manera detallada en el Apéndice A del Anexo 5.5 sobre Actualización del PAS 156.

Construcción de camino

Escarpe

Los procesos asociados a escarpes estarán dados por la cantidad de metros recorridos por la maquinaria especializada según la superficie a escarpar. Para determinar el volumen de tierra removida se consideró una profundidad de escarpe de 0,3 m. En particular esta actividad se realizará en la superficie de la plataforma de la S/E Loica y en el contrafoso (21.600 m2 y 280 m2, respectivamente), además de los caminos a habilitar o construir.

La siguiente tabla muestra el nivel de actividad por escarpes para el área determinada, con un factor de avance de la maquinaria de 3,57 (km/ha). Detalle de actividades	Superficie (m2/fase)	Superficie (ha/fase)	Kilómetros totales (km/fase)
Escarpe de terreno	21.880	2,19	21,47
Escarpe Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	14,78	52,78

Excavaciones

Se prevén excavaciones para la habilitación de la LAT y plataforma de la S/E Loica, cuyo destino del descarte será considerado como inerte manejado como residuo, lo que se encuentra contabilizado en la carga y descarga (transferencia) de la actualización de la Estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de Dispersión de Contaminantes como se visualiza en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria. Se informa adicionalmente, que no se requerirá relleno ni terraplén con empréstito ya que, las nivelaciones de terreno se efectuarán con maquinaria (compactadora) sin necesidad de obtener material extra.

Detalle de actividades	Volumen a excavar (m3)	Volumen a excavar esponjado (m3)	Horas de excavación
Excavaciones LAT	1.783	2.228	41,1

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Excavaciones Nueva SE Loica	8.500	10.625	195,8

Nivelación

La nivelación del terreno se realizará con equipo especializado en la instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes a mejorar y caminos nuevos a habilitar y/o construir, tal como se evidencia a continuación:

Detalle de la actividad	Superficie (m2)	Kilómetros recorridos para nivelación (km/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	11,43
Nueva subestación Loica	8.500	8,10
Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	385,50
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	140,81

Compactación:

Se consideró la operación de un equipo especializado con un rodillo en donde se comparan las áreas de instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes (a mejorar) y caminos nuevos (habilitar y/o construir) tal como se presenta en la siguiente tabla:

Detalle de la actividad	Superficie (m2)	Horas de compactación (h/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	1,09
Nueva subestación Loica	8.500	0,77
Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	36,71
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	13,41

Fosa Séptica con dren de infiltración	Permanente	Operación	Durante la Fase de Operación se habilitará una Fosa Séptica con drenes de infiltración con una capacidad de 2.500 L, para la recepción de las aguas servidas provenientes de los baños. El manejo de las aguas servidas dará cumplimiento a la normativa ambiental vigente. Para mayor detalle ver PAS 138 adjunto en Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria.
Bodegas de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (BAT RESPEL)	Permanente	Construcción, Operación y Cierre	Se considera la habilitación de una bodega de almacenamiento temporal para los residuos peligrosos generados durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto. Esta bodega será cerrada y techada, con base continua e impermeable y pretil de contención, que funcionará como bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. La Bodega RESPEL, tendrán una superficie aproximada de 57 m2 y una capacidad de almacenamiento máxima de 100 kg. Los residuos peligrosos generados se almacenarán en la bodega, por un periodo máximo de 6 meses, dándose cumplimiento en todo momento al D.S. N°148/2003 del MINSAL en cuanto a su almacenamiento transitorio, transporte y disposición. Es importante mencionar que los RESPEL que puedan ser generados durante la fase de operación serán retirados de forma periódica conforme se realicen las mantenciones/inspecciones por parte del Titular. Por tanto, no se requerirá del almacenamiento de RESPEL durante la fase de operación. Para acreditar lo anterior y asegurar el retiro-traslado-

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			disposición final en sitio autorizado el Titular con un Protocolo de Gestión Manejo y Retiro de los Residuos Peligrosos Generados en Fase de Operación, tal como se evidencia en el Anexo 1.13 de la DIA. Las Bodegas RESPEL se emplazarán al interior del área de Proyecto, y darán cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que "Aprueba Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos", siendo sus principales características las siguientes: Tendrán una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. Contarán con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales. Estarán techadas y protegidas de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. Tendrán un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad, ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. Contarán con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190:2003. Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad. Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias. Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos. Las bodegas tendrán vías de escape accesibles en caso de emergencia y contarán con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del MINSAL, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria. Cabe hacer presente que el Titular se compromete a cumplir con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 ton de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003, mediante la ventanilla única del RETC. Mayores detalles respecto a la Bodegas RESPEL en fase de construcción y cierre ver Permiso Ambiental Sectorial 142 adjunto en el Anexo 5.4 de la ADENDA.

4.3. Acciones del Proyecto

Tabla 4.3 Acciones del Proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre	Fase
Limpieza superficial y remoción de material	Construcción
Habilitación de la Instalación de Faenas	Construcción y Cierre
Habilitación de frentes de trabajo	Construcción
Transporte de personal	Construcción
Caminos existentes por mejorar	Construcción
Caminos nuevos por habilitar o construir	Construcción
Construcción de Nueva Subestación Seccionadora Loica	Construcción
Construcción de Nueva LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo y seccionamientos 1x220kV Rapel-Nuevo Alto Melipilla y 2x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla	Construcción
Construcción de Variante Provisoria de la línea Alto Melipilla – Rapel (Ex Alto Melipilla – Rapel)	Construcción
Métodos Constructivos en áreas específicas:	Construcción
Retiro de Instalaciones Temporales	Construcción
Actividades de mantenimiento preventivo SSEE Loica	Operación
Actividades correctivas SSEE Loica	Operación
Actividades de Mantenimiento Preventivo LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo	Operación
Actividades de Mantenimiento Correctivo LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo	Operación
Reparaciones de Emergencia LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo	Operación
Habilitación de la Instalación de Faena	Cierre
Desconexión de la Subestación	Cierre
Desconexión de la LT 2x220 kV Loica – Portezuelo y seccionamientos	Cierre
Retiro de las Instalaciones de Faena	Cierre
Transporte de insumos, residuos y mano de obra	Cierre
Restauración de las geoformas o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental	Cierre
Prevención de futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua	Cierre
Mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	Cierre

4.4. Cronología de las Fases del Proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las Fases del Proyecto o actividad	
4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Septiembre de 2024.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de Instalación de Faenas en Nueva Subestación Loica.
Fecha estimada de término	Enero de 2026.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra o acción que establece el término	Comisionamiento y puesta en marcha.
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Febrero de 2026.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Puesta en servicio de la SE seccionadora Loica y LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo.
Fecha estimada de término	Enero año n*.
Parte, obra o acción que establece el término	Desenergización de la SE seccionadora Loica y LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo.
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Febrero año n*.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones.
Fecha estimada de término	Año n.
Parte, obra o acción que establece el término	Desmontaje de instalación de faenas.

* Si bien, el Proyecto contemplará una vida útil indefinida, para efectos de evaluación ambiental se establece una duración estimada y una descripción de esta ante la eventualidad de realizar dicha actividad.

A continuación se presenta una tabla con el cronograma del Proyecto o Actividad:

| Fase | Años | | |

Nombre
Instalación de Faena SE Loica
Sala de primeros auxilios
Bodegas para materiales y herramientas
Patio de salvataje con Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Domiciliarios e Industriales No peligrosos (RISES)
Estacionamientos de vehículos livianos
Estacionamiento de vehículos pesados/maquinarias
Caseta de control de acceso
Baños químicos
Área de Lavado de Canoas de camiones mixer
Casa de cambio
Oficinas
Bodegas
Comedores
Estanque de agua potable IF Loica
Fosa Séptica de Estanca en IF Loica
Servicios higiénicos conectados a fosas sépticas
Patio de acopio de materiales y equipos
Talleres misceláneos
Bodega SUSPEL
Instalación de Faena Adyacente a Subestación Portezuelo
Frentes de trabajo móviles
Variante Provisoria de la Línea Alto Melipilla – Rapel (Ex Alto Melipilla – Rapel)
Superficies de trabajo
Plazas de Tendido Winche y Freno
Grupos Electrógenos
Bodegas de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (BAT RESPEL)

4.6.1.2. Acciones

Nombre	Descripción detallada
Limpieza superficial y remoción de material	En referencia a las áreas atingentes, se informa que, en las vías de tránsito hacia las obras del proyecto, habrá corta de vegetación en los caminos a habilitar y/o construir. En el caso de caminos existentes a mejorar, no se pretenderá el desarrollo de nuevos caminos, por lo que, solo se deberá podar la vegetación que se encuentre en las huellas existentes que estén interfiriendo el paso vehicular, manteniendo los 5 m de ancho de las rutas. En cuanto a las obras proyectadas se realizará la actividad de remoción de cobertura vegetal mediante corta, despeje y descepado de la vegetación en:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Instalación de faena loica y Portezuelo.
- Superficies de frentes de trabajo para habilitación de estructuras de Nueva LAT Loica - Portezuelo.
- Plazas de Tendido Winche y Freno.
- Caminos nuevos por habilitar o construir.

A continuación, la siguiente tabla presenta el despeje de vegetación de acuerdo a la formación vegetacional comprometida:

Formación vegetacional	Superficie	
	Hectáreas	m2
Bosque esclerófilo	2,31	23.102,20
Bosque higrófilo	0,06	638,33
Bosque mixto	1,83	18.323,19
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	0,19	1.871,77
Espinal	0,57	5.724,84
Matorral	0,61	6.122,17
Matorral arborescente	5,53	55.287,72
Matorral arborescente espinal	4,42	44.168,72
Matorral con suculentas	0,28	2.769,87
Matorral higrófilo	0,00	0,70
Otros terrenos húmedos	0,06	584,97
Plantación	5,82	58.223,13
Pradera	7,54	75.405,88
Pradera con árboles	7,61	76.132,92
Reforestación de bosque nativo	0,12	1.199,01
Terreno de Uso Agrícola	2,30	22.993,91
Zona sin Vegetación	0,10	1.037,08
Total, general	39,36	393.586,41

Las actividades de escarpe se realizarán únicamente en la Nueva S/E Seccionadora Loica que equivale a 2,18 ha, y en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir que corresponden a 9,35 ha. Mientras que las actividades de compactación y nivelación se realizarán en la plataforma de la Nueva S/E Loica (0,85 ha), en la Instalación de faenas Loica (1,21 ha), en la instalación de faenas portezuelo (0,39 ha), en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir (9,35 ha) y en los Caminos Existentes por Mejorar (18,5ha). En la tabla a continuación se muestras las superficies tanto de Áreas de Escarpe como de Áreas de Compactación y Nivelación, en relación con la clase de Capacidad de Uso de Suelo.

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Portezuelo	0	0,39	0,39
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Caminos Existentes por Mejorar	11,16	7,34	18,5

[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.

Así también, la siguiente tabla presenta las áreas de escarpe, compactación y nivelación dentro del área de sitio prioritario:

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0,32	0,69	1,01
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0,32	0,69	1,01
Caminos Existentes por Mejorar	1,77	0,71	2,48

[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.

Las medidas de resguardo que se tomaran en consideración para evitar condiciones de riesgo para los componentes ambientales son las enlistadas a continuación:

Se realizarán charlas hacia los trabajadores para fomentar el resguardo de las componentes ambientales contemplando las temáticas:

- Información asociada a la Carta de Ocupación de Tierras (COT) por lugar de trabajo.
- Normativa aplicable.
- Modo de utilización de las herramientas de las estaciones forestales y de medio ambiente.
- Prohibición de hacer fogatas y uso del fuego.
- Prohibición de fumar en lugares no autorizados.
- No se permite la recolección de ejemplares de flora o semillas.
- Prohibido cazar, alimentar a la fauna silvestre y amparar a animales domésticos.
- Tránsito por lugares establecidos.
- Zonas de seguridad.
- Uso de extintores.

Se delimitará el área mediante topografía con elementos tales como mallas de seguridad, cinta de precaución, barras retractiles y señalética correspondiente, definiendo los puntos de intervención claramente.

La vegetación ya cortada se retirará con maquinaria y será transportada a la brevedad a un destinatario final autorizado, restringiendo la generación de refugios para fauna e incendios forestales. Además, se mantendrá una faja perimetral de cortafuego, para evitar daños por incendios agrícolas o forestales, la que tendrá como mínimo 10 m de ancho.

Se marcarán los árboles que se encuentren en el deslinde (en caso de aplicar) con cintas visibles y/o cajones de material resistente, para que el operario que maniobre con maquinaria pueda identificar con precisión lo que debe mantener o descepar.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>Se implementarán estaciones móviles forestales en caso de amago de incendio, que contenga palas, rastrillos, arena, bidón con agua y rociador y extintores; y también estaciones de medio ambiente que incluyan todo lo necesario para contener un derrame de combustible, residuos peligrosos o productos químicos.

Los vehículos livianos, pesados y maquinaria que se utilizarán deberán tener sus revisiones técnicas y/o mantenciones según aplique, vigentes y aprobadas por el MTT. De esta forma, disminuirá la probabilidad eventual de que se produzca un derrame de aceite o combustible.

Se contemplan medidas de control para el sector de carguío de combustible, que incluye bandeja para contención de derrames, kit de seguridad ante derrames y conos y señalética para delimitar la zona de seguridad.

Se respetarán las velocidades máximas tanto de los caminos a habilitar o construir, y existentes a mejorar como de los accesos a los lugares de trabajo.

La entrada a los frentes de trabajo móviles se controlará mediante comunicación radial con el dueño de área, evitando el ingreso de personas no autorizadas.

Los baños químicos contarán con mantenciones semanales cuyo residuo será retirado por una empresa externa que cuente con autorización sanitaria, a los que se les construirá un pretil que restrinja el paso en caso de derrame de residuos líquidos domésticos.

En los caminos a construir y/o habilitar y los existentes a mejorar durante la fase de construcción y cierre, tendrán aplicación de supresor de polvo biodegradable y perfilamiento en caso de requerirse, con el finde minimizar la emisión de material particulado tanto a los receptores como vegetación.</td></tr>
<tr><td>Habilitación de la Instalación de Faenas</td><td>Una vez realizado el acondicionamiento del terreno, se habilitará la IF Portezuelo. La operación de las instalaciones de faena se iniciará una vez que se instalen todos los contenedores, junto a suministros de energía y agua potable. Esta actividad considera el montaje de containers y su habilitación con muebles, estanterías y otros implementos requeridos para el apoyo administrativo de la construcción. Adicionalmente, se habilitará la fosa séptica estanca y baños conectados a la misma, baños químicos, bodegas, zonas de estacionamiento, zonas de descarga de materiales y sectores para el acopio temporal de residuos entre otras instalaciones.

Las obras de la instalación de faenas Loica y Portezuelo tendrán un perímetro de cortafuego de 10 m, y la obra permanente subestación Loica contará igualmente con una faja perimetral de cortafuego de similares dimensiones perimetrales. Estas serán las únicas áreas que serán consideradas como cortafuego, y tendrán mantenciones e inspecciones con periodicidad mensual.</td></tr>
<tr><td>Habilitación de frentes de trabajo</td><td>Se habilitarán frentes de trabajo móviles que funcionarán de manera simultánea durante la Fase de Construcción y se ubicarán geográficamente en función del avance físico de la construcción de las obras del Proyecto. Los frentes de trabajo contarán con unidades de baños químicos móviles, dispensadores de agua, entre otras instalaciones básicas para el uso de los trabajadores.

Se aclara que cada frente de trabajo cuenta con una superficie aproximada de 900 m2 (30 m x 30 m) y en ellos no se realizarán actividades de escarpe ni nivelación, solo se procederá con el despeje de vegetación al momento de comenzar los trabajos en el área. Con el fin de identificar en que áreas específicamente se despejará vegetación se estiman las siguientes clasificaciones por área de trabajo del proyecto:
<table>
<tr><th colspan="14">Superficie m2 (detalle según tipo de vegetación)</th></tr>
<tr><th>Bosque esclerófilo</th><th>Bosque higrófilo</th><th>Bosque mixto</th><th>Espinal</th><th>Matorral</th><th>Matorral arborescente</th><th>Matorral arborescente espinal</th><th>Matorral con suculentas</th><th>Plantación</th><th>Pradera</th><th>Pradera con árboles</th><th>Reforestación de bosque nativo</th><th>Terreno de Uso Agrícola</th><th>Zona sin Vegetación</th></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1.394,76</td><td>299,46</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>448,49</td><td>212,88</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>446,87</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>900,00</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>900,00</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0,34</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>899,66</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	754,86	-	-	-	-
899,08	-	-	-	-	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-
252,21	-	-	-	131,85	515,94	-	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	865,02	-	-	-	-	-	-	-	34,97
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	34,33	-	-	-	221,46	-	-	-	-
242,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	236,81	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	584,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	679,71	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-
-	-	72,43	-	-	-	827,57	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	227,97	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	833,43	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	898,52	-	-	1,48	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
3,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	896,76	-	-	-
-	430,89	-	-	-	-	469,11	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	431,73	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	20,27	-	-	-	-	-	80,03	-	799,69	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	64,10	835,91	-	-	-	-
-	-	919,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	903,09	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	950,66	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	881,94	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	913,50	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	317,15	-	-	-	-	-
342,10	-	-	-	-	-	-	-	-	48,14	-	-	-	-
60,56	-	-	-	-	-	-	-	-	743,30	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	835,63	-	-	70,25	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	885,56	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	919,29	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	932,25	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	945,05	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878,31	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800,46	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	902,18	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	895,32	-	-	-
-	-	-	-	526,95	-	-	-	-	-	209,15	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	934,77	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	734,08	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	905,93	-	-	-	-	-
-	-	-	-	206,41	-	-	-	88,77	607,60	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	778,70	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	885,19	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	695,12	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	914,60	-

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	883,99	-	-	-
-	-	-	31,05	-	-	-	-	-	4,80	1.005,32	-	-	-
-	-	-	838,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
868,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	445,90	594,01	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,18	792,70	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	863,05	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	838,11	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.016,71	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	616,05	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	788,83	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	731,31	-	-	-	-
-	-	-	23,58	-	-	-	-	-	-	-	-	642,48	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	967,26	-
228,90	-	-	-	-	-	-	-	-	590,79	-	-	-	-
734,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	703,84	-	-	-	-	-
-	-	-	317,83	-	-	-	-	-	582,17	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	550,86	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	439,00	-	-	-	-	-	-	-
435,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225,00	-	-	-
-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
888,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	13,56	-	-	-	-	886,43	-	-	-	-
-	-	-	-	862,01	-	37,99	-	-	-	-	-	-	-
715,26	-	-	-	-	-	184,74	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225,50	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	27,29	-	872,71	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	3,04	896,96	-	-	-	-	-	-	-
900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	899,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	241,27	-	-	-	-	658,74	-	-	-
-	-	-	-	84,26	-	-	-	-	-	815,74	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	764,47	135,53	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	713,79	-	-	-	186,21	-	-	-
-	-	-	-	-	-	346,54	553,46	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	323,05	576,95	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	434,33	-	-	465,67	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	10,39	-	-	-	-	0,27	889,34	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,92	899,08	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	755,49	144,51	-	-	-
-	-	-	-	-	42,63	857,37	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	623,16	-	275,78	-	-	-	-	-	-	1,06

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	-	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	900,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13.558,93	430,89	1.911,91	2.721,72	4.692,93	11.619,12	16.429,76	1.731,60	6.708,98	23.332,63	30.315,53	679,71	5.126,98	36,91	

Transporte de personal	La movilización del personal hacia las instalaciones de faenas se realizará mediante buses y camionetas. La movilización hacia los distintos frentes de trabajo partirá desde las instalaciones de faena, y se realizará en camionetas y minibuses.
Caminos existentes por mejorar	Caminos y accesos existentes por mantener: Corresponden a caminos existentes que serán utilizados para el tránsito habitual de trabajos de construcción y posterior operación (caminos de servicio). Dado lo anterior en dichos caminos se proyectan actividades de aplicación de Supresor de Polvo Biodegradable y perfilamiento solo en caso de ser necesario. Lo anterior será realizado durante la fase de construcción del proyecto. Se considera una extensión de 58,09 km, con un ancho promedio de 3,2 metros y una superficie de 18,50 ha. Es importante hacer presente que la actividad de mantención y/o mejoramiento de caminos no contempla corta de vegetación ni apertura de nuevos caminos, debido a que se reitera corresponde a caminos /o huellas existentes. Se indica que, los caminos a mejorar corresponden a tramos existentes (huellas) que conectan generalmente a caminos enrolados, los que serán estandarizados con ancho de 3.2 m y se procurará mantener la menor pendiente posible (entre 10% y 20% como máximo), medidas que se efectuarán en fase de construcción y se mantendrán en fases de operación y cierre. El material que se utilizará en la carpeta de rodado será de material granular compacto que tendrá mantenciones bianuales con motoniveladora u otra maquinaria, que reconforme el perfilado mejorando la visibilidad de la faja. Se marcará la delimitación realizada manteniendo el ancho planteado durante la fase de construcción. Además, se irá incorporando el material removido de las orillas para no perderlo progresivamente y de esta forma desmejorar la carpeta con base estabilizada. En condiciones de lluvia, la carpeta de rodado conservará su bombeo de agua canalizando ordenadamente a través de cunetas previniendo charcas en la ruta que puedan provocar riesgos en la conducción. Adicionalmente se aplicará supresor de polvo cuando se realicen labores de mantenimiento con el fin de suprimir las emisiones de material particulado. A continuación, se presenta tabla de coordenadas con el tipo de obra a emplear, de los caminos existentes a mejorar que les aplica el PAS 156.

Caminos existentes a mejorar aplicación PAS 156.

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce	Tipo de Obra Propuesta
	Norte	Este		
1	6231273	264965	Q-EQuel-04	Baden escurrimiento intermitente
2	6227392	258938	Q-QLaMat-01	
3	6226708	258706	Q-QRis-02	
4	6226059	258452	Q-EMana-02	Baden escurrimiento permanente
5	6225485	258172	Q-EMana-03	Baden escurrimiento intermitente
6	6224560	256679	Q-EMana-05	
7	6224553	256491	Q-EMana-06	
8	6224114	257007	Q-EMana-07	
9	6218695	255721	Q-ESec-01	
10	6213189	255930	Q-QLaVir-01	
11	6213198	256085	Q-QLaVir-02	
12	6212760	256902	Q-ESec-03	
13	6212072	256667	Q-ESec-04	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	14	6211292	257194	Q-EAlMor-01	
	15	6210925	256846	Q-EAlMor-02	
	16	6210422	255987	Q-EAlMor-04	
	17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente
	18	6209774	255788	Q-EAlMor-08	
	19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente
	20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente
	21	6205863	257422	Q-EAlMor-13	
	22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente
	23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente
	24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente
	25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente
	26	6202295	260751	Q-EMalle-06	
	27	6202234	260979	Q-EMalle-07	
	28	6200970	261569	Q-EMalle-08	
	29	6200668	261504	Q-EMalle-09	
	30	6200179	259838	Q-EMalle-12	
	31	6199944	259695	Q-EMalle-13	
	32	6199843	259457	Q-EMalle-11	
	33	6199492	259285	Q-EMalle-14	
	34	6199097	260149	Q-EMalle-13	
	35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente

(*) Los puntos de modificación de cauce no son correlativos debido a que no se nominaron los caminos por habilitar y/o construir.

En cualquiera de los casos (habilitar y/o construir, o mejorar), las obras antes mencionadas se encuentran debidamente definidas en los criterios técnicos establecidos en la Resolución DGA N°135/2020, que indica que las obras de arte como pasos sobre nivel, alcantarillas y badenes corresponde a otras modificaciones de cauces naturales, y, por lo tanto, le son aplicables el respectivo Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°156, de Modificación de Cauce. Como se visualiza en la tabla, las obras que se proponen son la implementación de badenes de escurrimiento permanente de alcantarilla o intermitente tipo inundable.

Para mayor detalle ver PAS 156 adjunto en el Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria

Acciones y Medidas de Mantención de Caminos Existentes por Mejorar

Los caminos existentes que se mejoren contarán con las siguientes medidas/características:

- Perfilamiento solo en caso de ser necesario, dependiente del estado del camino.
- Se realizarán inspecciones periódicas para revisar el estado de los caminos.
- Se implementarán letreros con señalética de velocidad máxima de 40 km/h o en congruencia con lo que indica la Dirección de Vialidad.
- Aplicación de supresor de Polvo con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.

Caminos nuevos por habilitar o construir	Caminos y accesos por construir y/o habilitar Corresponden a la construcción y/o habilitación de caminos nuevos que conducen a uno o más puntos de obra. La actividad de construcción de accesos consiste en realizar corte de la vegetación, escarpe, corte de terreno, perfilamiento permitiendo el acceso de las cuadrillas, materiales y equipos a las estructuras. Son construidos con pendientes y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción y mantención de la línea. Se estima una extensión de 29,35 km y un ancho promedio de 3,2 metros y una superficie de 9,35 ha.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En este sentido se aclara que este tipo de intervención requiere la corta y/o intervención de recursos naturales (suelo/flora y vegetación). <u>Acciones y Medidas de Mantención de Caminos Nuevos por Habilitar y/o Construir</u> Los caminos existentes que se mejoren contarán con las siguientes medidas/características: - Los caminos nuevos contarán con una carpeta de rodado de material granular compacto de 5 m de ancho, con mantenciones bianuales (2 veces por año) mediante uso de motoniveladora u otra maquinaria que reconforme el perfilado mejorando la visibilidad de la faja. - Se incorporará el material removido de las orillas para no perderlo progresivamente, evitando a su vez en desmejoramiento de la carpeta con base estabilizada. - Se realizarán inspecciones periódicas para revisar el estado de los caminos. - Se implementarán letreros con señalética de velocidad máxima de 40 km/h o en congruencia con lo que indica la Dirección de Vialidad. - Aplicación de supresor de Polvo con el fin de suprimir las emisiones de material particulado.
Construcción de Nueva Subestación Seccionadora Loica	<u>Movimientos de Tierra</u> La subestación Loica contará con una plataforma sobre la cual se construirán todas las obras civiles del proyecto. Las pendientes de esta plataforma responderán a la optimización de los movimientos de tierra en corte y relleno, además de atender a los requerimientos de drenaje, de acuerdo con la topografía del sitio. Se usarán pendientes variables en ambos sentidos con un mínimo 0% y un máximo de 3,0%. La ubicación de la plataforma será tal que no se ve afectada ni afectará al estero existente ubicado en dirección norte. considerando el estudio de inundación mediante modelación en dos dimensiones, realizado con periodo de retorno de hasta 200 años, donde se concluye que el escurrimiento del eje hidráulico está por debajo de los niveles del terreno de la plataforma. En el Acápite 1.8.2 del Capítulo 1 de la DIA se presentan los resultados del estudio gráficamente. Dicho gráfico da cuenta de que tanto el fondo de la quebrada como el eje hidráulico del cauce se encuentra distanciado en al menos dos metros desde su punto más cercano a la base del terraplén de la subestación Loica. De dicha figura (gráfico) se desprende: Los niveles de escurrimiento del eje hidráulico se encuentran siempre, en el tramo analizado de 650 m, por debajo de los niveles del terreno de la plataforma y que tampoco se alcance el nivel del pie del derrame del relleno. Por lo anterior y de acuerdo con los antecedentes analizados hasta un período de retorno de T= 200 años, no se ven riesgos de inundación de la plataforma de la S/E Loica por parte de la quebrada analizada. En el Anexo 1.12 de la DIA se adjuntan los perfiles transversales para el eje hidráulico T=200 años. En adición a la información anterior, en el Anexo 2.6 de la DIA se presenta un Estudio de Inundaciones, actualizado en el Anexo 4.6 de la ADENDA, en donde se realiza una modelación hidráulica en tres dimensiones del cauce colindante a la subestación (denominado Q-EQuel-02 para efectos del estudio) para un periodo de retorno de 100 años, , donde se puede observar que el caudal de diseño se logra contener dentro de los límites físicos de la quebrada, sin presentar desbordes en sus planicies de inundación. En ese sentido, las profundidades máximas que se observan no superan los 1,14 m, mientras que las profundidades en los bordes del cauce se encuentran en torno a 0,01 m. Lo que permite definir que las obras del sector se encuentran fuera de la crecida de la quebrada. En las figuras de la observación 11 de la ADENDA, se puede observar que el sector más cercano de las obras a la quebrada se encuentra a 6 metros de distancia, donde se observa una diferencia de elevación de más de 2 metros. Por otra parte, el proyecto se sitúa en un clima clasificado como templado cálido que presenta precipitaciones en invierno, es decir, en los meses de junio, julio y agosto según lo presentado en el Anexo 2.1 de la DIA. Los registros de la estación Litueche del Explorador Climático del CR2, señala

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

que entre 1979 y 2019, 19 meses registraron lluvias que acumularon sobre los 100 mm y esta condición sucedió por última vez en junio del año 2014.

En referencia al suelo, la calicata N°52 del estudio edafológico presentado en la DIA (Anexo 2.9 de la DIA) y actualizado en la ADENDA (Ver Anexo 4.10 de la ADENDA) representa el área de posicionamiento de la S/E Loica, en el cual se indica que el suelo cuenta con pendiente del 20% lo que favorece el escurrimiento superficial y drenaje moderado sin pedregosidad lo que significa que el agua se mueve lentamente en el pedón.

Por los argumentos presentados anteriormente, las instalaciones de la S/E Loica no requieren de obras de captación ni de drenaje ante lluvias.

Finalmente, cabe señalar que para la ejecución de la Nueva Subestación Seccionadora Loica se requiere realizar movimientos de tierra, considerando los siguientes volúmenes:

Movimiento de Tierra – Subestación Seccionadora Loica e Instalaciones de Faena.

Movimiento de tierra	Volumen (m3)
Excavaciones Nueva Subestación Loica	8.500

Caminos de Acceso e interiores a SE Loica

En la zona de emplazamiento de la subestación Loica se considerará un camino de acceso para ingresar a las instalaciones de la SE e instalación de faenas junto con caminos interiores que permitan la circulación dentro de la subestación. Tal como se indica en el acápite introductorio de la ADENDA, se considera la habilitación de un camino de acceso definitivo para la subestación Loica. El Titular confirma que el Proyecto sectorial de factibilidad de acceso para la Subestación Loica, desde la Ruta I 62 G, Km 18,920 faja izquierda, en la comuna de Litueche, será presentando ante Dirección Regional de Vialidad una vez que se cuenta con la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto. Para mayores antecedentes, ver plano en Anexo 2.1 de la ADENDA.

El diseño de las vías de circulación permitirá el acceso de camiones con giro amplio dónde se transportarán las estructuras y equipos de la subestación, considerando como mínimo los siguientes aspectos; geometría de las vías, tipo de vehículo y carpeta de rodado.

Para la subestación, las vías de circulación interiores proyectadas, tendrán; escarpe, una sub-base, base y carpeta de rodado, estarán confinadas por soleras de hormigón, tipo “A” la carpeta de rodado de terminación del camino interior y de la zona de estacionamientos será de no menos de 5 cm de espesor.

Construcción del Cerco Perimetral

Para construir el cerco perimetral de la SE Loica es necesario realizar un trazado topográfico, una vez esto listo se ubicarán polines y malla biscocho. Tal como se señala en la observación 10 de la ADENDA, las alturas de los cercos perimetrales interiores y exteriores fueron diseñados considerando la normativa aplicable, materialidad, parámetros del suelo y variables sísmicas, con respecto a los estados de carga: permanentes, de sismo y vientos (transversal).

Las cargas permanentes consideran el peso propio del cierre, calculado con una densidad de 7.850 [kg/m3] para el acero Acmafor y 2.400 [kg/m3] para el hormigón Bulldog (exterior). La sección típica del cierre interior y exterior se presenta en las figuras 33 y 34 contenidas en la respuesta N°10 de la ADENDA.

Para mayor detalle respecto al Cerco Interior y Exterior de la Subestación Loica ver Planos adjuntos en Anexo 2.9 de la ADENDA.

Con respecto a las condiciones sísmicas, se utilizó el método estático de la NCh 2369 desde donde se extrae una aceleración máxima probable A0=0,40 g, razón de amortiguamiento de 2% y coeficiente de reducción R=3. Para estos últimos, se obtiene un coeficiente sísmico máximo de 0,40. Considerando un factor de importancia de I = 0,8.

Para el cálculo de carga de viento, de acuerdo con la NCh 432-2010, la zona del proyecto se encuentra en una latitud sur entre los 27° y 35°, a los que corresponde una velocidad básica de viento de 35 m/s.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El viento se considera que actúa como una presión básica de viento uniforme, de acuerdo con el punto 7.14 de la norma (Diseño de cargas de viento de paredes independientes y letreros sólidos).

En resumen, las dimensiones y cargas permanentes se calcularon en función de las tres componentes (además de las fundaciones), lo que se presenta como resultado en la tabla a continuación:

Tipo de cierre	Peso Pilares	Peso Panel	Área expuesta al viento (As)	Largo útil (Lt)	Altura (ht)	Peso Total
	kg	kg	m2	m	m	kg
Interior (Típico)	11	25	1,18	2,62	2,4	36
Interior (Portón)	30	41	1,86	3,97	2,4	71
Exterior (Típico)	274	504	5,60	2,24	2,5	778
Exterior (Portón)	193	500	11,88	4,75	2,5	693

Es necesario mencionar, que se instalará en la línea del cerco perimetral 4 corridas de alambre de púas tipo triple galvanizado o similar, cuyo nivel no está considerado en la altura total, debido a que es una implementación que no se materializa como parte funcional del cerco, sino como elemento seguridad ante el ingreso no autorizado de personas a la S/E.

En la SE Portezuelo no se requiere construcción del cerco perimetral.

Construcción de Fundaciones y Obras Civiles

Una vez construida la plataforma en SE Loica, en el marco de línea colocación de emplantillado y enfierradura, instalación de moldajes, vertimiento de hormigón, descimbre de moldaje (una vez fraguado el hormigón) y, finalizando con el relleno y compactado de las fundaciones.

Se considera construir fundaciones para las estructuras altas y bajas, además de los equipos primarios.

El hormigón se obtendrá de empresas de la zona y se trasladarán mediante camiones mixer, sin embargo se tiene previsto realizar mezclas de hormigón in situ para actividades de construcción menores, esta mezcla se realizará en el patio de materiales y equipos, instalando bandejas de contención para contener posibles derrames de hormigón, en caso de generarse este será acopiado en la bodega temporal de residuos sólidos no peligrosos, para posteriormente ser retirados y transportados por empresa autorizada hacia disposición final autorizada.

Las canoas de los camiones mixer se limpiarán en la piscina de lavado de hormigón, una vez este residuo se solidifique, será retirado y trasladado hacia la bodega temporal de residuos no peligrosos, para posteriormente ser retirado y trasladado por empresa autorizada hacia disposición final autorizado.

Construcción y Montaje de Patios Eléctricos

El montaje de las estructuras bajas para soporte de los equipos eléctricos y de las estructuras altas, se realizará manualmente para las estructuras bajas y manualmente con ayuda de camiones pluma en el caso de las estructuras altas. Las estructuras serán del tipo de acero reticuladas ancladas a los pernos de anclaje embebidos en los vástagos de las fundaciones.

Teniendo las estructuras soporte montadas sobre las fundaciones, se procederá a montar los respectivos equipos, todo con apoyo de un camión pluma para el caso de los equipos de mayor peso.

Equipos y estructuras de la SE Loica

La Subestación Seccionadora Loica consiste en la construcción de un patio de 220 kV, con una configuración de doble barra de conexión (1 y 2) con interruptor y medio los que deberán tener un conductor con capacidad de transferencia mínima de 1.500 MVA. Se incluyen las estructuras y equipos necesarios para realizar dicha configuración con equipamiento primario en tecnología AIS (Air Insulated Switchgear). Algunos datos de los conductores se detallan en la tabla de a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Descripción	Tipo de conductor	Corriente permanente	Corriente Admisible
Barra principal 1 y 2 S/E Loica	AAC Sagebrusch	4.143,7 A	1.394,2 A
Diagonales S/E Loica	AAC Sagebrusch	1.243 A	1.394,2 A

El patio contará con cuatro (4) diagonales completas para el seccionamiento de las líneas de transmisión 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre) y 1x220 kV Nueva Alto Melipilla – Rapel (Ex alto Melipilla – Rapel) más la conexión de la Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo. Además, se contempla espacio suficiente para dos (2) diagonales futuras con barras y plataforma construida, considerando además espacio con terreno nivelado para dos (2) futuras diagonales. El patio de 220 kV contará con espacio para dos diagonales con barras y plataforma construida, además considerará espacio con terreno nivelado para las dos futuras diagonales.

Con el fin de complementar las características del equipo primario y estructuras del patio se expone la siguiente tabla:

Descripción	Cantidad	Unidad	Marca
Lista equipo primario patio 220 kV			
Interruptor tanque muerto SF6 245 kV	3	C/U	SIEMENS
Transformador de potencial 245 kV capacitivo	6	C/U	TRENCH
Desconectador tripolar sin P.A.T. 245 kV	6	C/U	SIEYUAN
Desconectador tripolar con P.A.T. 245 kV	2	C/U	SIEYUAN
Pararrayos 245 kV	6	C/U	SIEMENS
Aislador de pedestal 220 kV	2	C/U	SANTANA
Trampa de ondas (notas 5 y 6)	2	C/U	-
Lista de estructuras patio 220 kV			
Marco de líneas, pilar	4	C/U	-
Marco de líneas, viga	3	C/U	-
Marco de líneas, extensión	4	C/U	-
Aislador de pedestal 220 kV	2	C/U	-
Interruptor tanque muerto SF6 245 kV	3	C/U	-
Transformador de potencial 245 kV capacitivo	6	C/U	-
Desconectador tripolar sin P.A.T. 245 kV	6	C/U	-
Desconectador tripolar con P.A.T. 245 kV	2	C/U	-
Pararrayos 245 kV	6	C/U	-

Pruebas de Equipos y Puesta en Marcha

La presente actividad corresponde a un periodo de pruebas de los diferentes equipos, cableado y funcionamiento del sistema a implementar por el presente Proyecto en SE.

El plan de comisionamiento comprende la puesta en funcionamiento de los equipos, ya sea de alta o baja tensión, y equipos de Control y Protección, los que fueron instalados durante la etapa de construcción. Previo a este comisionamiento, a cada equipo se le realizarán pruebas individuales ejecutadas por especialistas del proveedor, donde el indicador de éxito será el cumplimiento de las Hojas de Características Garantizadas (HCTG) emitidas antes de la compra de cada equipo.

Las pruebas de conjunto consisten en probar varios equipos de patio, contralados desde la sala eléctrica o salas de control. Una vez superados ambos tipos de pruebas, se procederá al seccionamiento de las líneas que alimentarán cada patio de la subestación. Para ello, se solicita al dueño de cada línea la desconexión de estas por un periodo determinado por la ingeniería, periodo en el cual se trasladan los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	conductores desde dichas líneas a los nuevos patios. Terminado esto, se procede a energizar nuevamente. Las pruebas contendrán las siguientes verificaciones por partes de la subestación Loica, LT de 2x220 kV Loica – Portezuelo y desconexión de la Línea de 2x220 kV Rapel -Nueva Alto Melipilla: <u>Subestación Loica</u> *Interruptores* - Resistencia total de contactos del circuito principal. - Resistencia de aislamiento de cámaras y columnas. - Factor de potencia y capacitancia. - Tiempos de cierre y de apertura. - Corrientes de operación de bobinas de cierre y de apertura. - Operación del motor. - Resistencia de aislación de los devanados del motor. - Verificaciones funcionales. *Desconectadores* - Resistencia de aislamiento. - Factor de potencia del aislamiento (tangente delta). - Resistencia de contactos. - Resistencia eléctrica de los devanados del motor. - Resistencia de aislación de los devanados del motor. - Tiempos de cierre y de apertura. - Corrientes de operación del motor. *Transformadores de Corriente* - Resistencia de aislamiento. - Curvas de Saturación. - Resistencia de devanados. - Factor de potencia del aislamiento (tangente delta). - Relación de transformación. - Polaridad. *Transformadores de Potencial* - Resistencia de aislamiento - Factor de potencia del aislamiento (tangente delta). - Relación de transformación. - Resistencia de devanados. - Polaridad. *Pararrayos* - Resistencia de aislamiento. - Pérdidas dieléctricas. - Resistencia de contactos. *Trampas de onda* - Análisis de Respuesta en Frecuencia (SFRA).
Construcción de Nueva LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo y seccionamientos 1x220kV Rapel-Nuevo Alto Melipilla y	En primer lugar, hay que mencionar que el Titular ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la LAT y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (SEA/OAECAS) como de la comunidad, incorporando modificaciones de Layout que dicen relación con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante el SEA O'Higgins, a modo de proponer un nuevo trazado de línea. Adicionalmente, en el acápite introductorio de la ADENDA y ADENDA Complementaria se presentan modificaciones al trazado de la línea y sus

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

2x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla	implicancias ambientales. Al respecto, es pertinente señalar las modificaciones a considerar en la construcción de la LAT: Modificación de la localización de estructuras 65 a 90 previo a ingreso de la DIA Previo al ingreso de la DIA se realizó una modificación de trazado entre las estructuras 65 a 90 de la LAT Loica-Portezuelo, hacia el oriente de la localidad de La Estrella. Lo anterior tuvo como objetivo alejarse de la microcuenca "Quebrada La Virgen". Dicho sector fue reconocido, tanto por organizaciones locales como por la Autoridad, como un área de valor ambiental-social. Lo anterior considerando además que el Proyecto presentado al SEIA en los años 2021-2022 atravesaba de manera aérea sectores de dicha microcuenca que contaban con áreas de Bosque Nativo de Preservación (BNP) debido a la dominancia de la especie Persea lingue. El cambio de trazado en el sector en cuestión permitió desplazar el trazado de la LAT eliminándolo de la zona correspondiente a la "Quebrada la Virgen" alejándose además de las áreas de BNP. En el contexto de la ADENDA, se modifican las siguientes estructuras: Eliminación de estructura 30: La estructura N°30 de la LAT Loica – Portezuelo correspondía a la obra más cercana a una de las formaciones vegetacionales "Bosque nativo con presencia de Patagua (Crinodendron patagua)" identificadas en el marco de la DIA (para más detalle ver Anexo 5 de la DIA sobre Flora y vegetación). En virtud de lo anterior, y con el objetivo de descartar una eventual alteración al hábitat de las unidades de bosque nativo donde se encontrase dicha especie, el Titular ha decidido eliminar la estructura N°30 sin considerar su reemplazo, dado que la distancia entre las estructuras aledañas cuenta con factibilidad técnica de conectarse entre sí, sin la necesidad de contar con una estructura intermedia. En virtud de lo señalado, esta modificación tiene tres (3) implicancias para el nuevo layout a declarar en ADENDA: El nuevo trazado LAT del proyecto contará con 136 estructuras en lugar de las 137 establecidas originalmente en la DIA. Re-enumeración desde estructura N°31 en adelante, que ahora pasa a denominarse estructura N°30. Eliminación de un camino a habilitar de 64 metros de longitud, requerido para acceder desde la Ruta I-118 a la Estructura N°30 eliminada. Ajuste en disposición y superficie de obras de la LAT entre la estructura 77 a 89 Conforme a modificaciones en la ingeniería del trazado de la línea, generadas a raíz de la construcción de una vivienda, el Titular se ha visto en la necesidad de realizar algunos ajustes en la disposición y superficies de obras de la LAT, lo que deriva en concreto en lo siguiente: Desplazamiento de las estructuras 77 a 89 Modificación menor de camino a habilitar para acceder a la estructura 82 Desplazamiento de los frenos (obras temporales asociadas a las plazas de tendido) de la estructura 82 a la estructura 83. Incorporación de nuevo camino a habilitar para acceder a nueva estructura 84. Modificación menor de camino a habilitar para acceder a estructura 86. Modificación menor de camino a habilitar para acceder a estructura 87. Como consecuencia del desplazamiento de las estructuras señaladas, la ubicación y disposición de la línea de transmisión eléctrica para el tramo entre las estructuras 77 a 89 también ha sufrido modificaciones conforme al desplazamiento indicado. Como se visualiza en la tabla anterior, la estructura 84 es la que ha sufrido un mayor desplazamiento respecto a la posición original declarada en la DIA, trasladándose 189,79 metros. Lo anterior se reitera, debido a la construcción de una vivienda en el área donde se encontraba originalmente el trazado de la LAT. Ajuste en trazado de caminos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para que vehículos puedan acceder directamente a la Instalación de Faenas, el Titular declara la incorporación de un camino nuevo por habilitar y/o construir que se incorpora desde la caseta de acceso hacia el interior de la Instalación de Faenas, el cual estará conectado con el camino nuevo por habilitar y/o construir ya declarado en la DIA. La figura 3 del cuerpo de la ADENDA, ilustra la incorporación en ADENDA del camino nuevo por habilitar y/o construir.

Como consecuencia de los ajustes en la disposición y superficie de obras de la LAT entre la estructura 77 a 89, se declaran ajustes menores en algunos caminos de acceso, específicamente entre las estructuras 82 a 85. Los cambios se ilustran en la figura 4 del cuerpo de la adenda.

Con la finalidad de dar estricto cumplimiento a la normativa ambiental vigente, el Titular declara una optimización en los caminos nuevos a habilitar y/o construir, descartándose el camino entre la estructura 87 hacia la 88, la cual consideraba un atravieso de cauce natural con presencia de bosque nativo. En virtud de lo anterior, el acceso a la estructura 88 se realizará directamente desde la estructura 89, conectando así ambas torres. Los cambios se ilustran en la figura 5 del cuerpo de la ADENDA.

Con la finalidad de optimizar y reducir la superficie de intervención efectiva del proyecto, el Titular ha decidido descartar el uso de un camino a habilitar requerido para acceder a la estructura 136. Lo anterior dado que el camino a habilitar contemplado originalmente atravesaba la Subestación Portezuelo existente y su ampliación. En virtud de lo anterior, para descartar bajo toda circunstancia un traslape con dicho Proyecto, el Titular contempla la siguiente modificación: Eliminación de camino a habilitar que va desde ruta I-20 a Estructura 136 en dirección norte; Incorporación a layout de camino a habilitar desde ruta I-20 a Estructura 136 en dirección este.

En virtud del cambio realizado, la figura 6 del cuerpo de la ADENDA ilustra de manera comparativa el layout declarado en la DIA versus el que se presenta en esta ADENDA respecto al camino a habilitar modificado.

<u>Minimización de las áreas intervención en Bosque nativo, formaciones xerofíticas y quebradas</u>

Se minimizan de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo anterior mediante:

Ajustes de caminos en todo el trazado de la LAT Loica-Portezuelo con la finalidad de disminuir las superficies de corta de bosque nativo y las formaciones xerofíticas. Por lo anterior, las mejoras de Layout priorizan la habilitación de nuevos caminos en áreas sin bosque o alejadas de quebradas, y la utilización de caminos/huellas existentes en lugar de la apertura de nuevos caminos.

Ajustes en la disposición de las obras. Se ha ajustado la disposición y localización de obras (trazado/estructuras de LAT) que se encontraran sobre o cercanas a zonas con bosque nativo, quebradas y BNP, dejando este último fuera del trazado del Proyecto. Lo anterior consideró el ajuste en la disposición y ubicación de las plazas de tendido (frenos y winches), ajustando además dichas áreas (disminuyéndolas en superficie), estructuras de LAT y finalmente el emplazamiento de caminos existentes y proyectados. Lo anterior se traduce en:

Reducción de un 70% de la superficie de corta de bosque nativo, pasando de 16 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 4,79 ha mediante la ADENDA Complementaria.

Lo anterior se muestra en detalle, respecto de la aplicabilidad de los PAS Forestales y los cambios en áreas de corta en la tabla a continuación:

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023
Bosque Nativo	PAS 148	16,00 ha	4,79

<u>Modificaciones en el contexto de la ADENDA Complementaria:</u>

Uso de Estructuras especiales en N°19, 20, 28, 41, 69, 102, 103, 117 y 118 para aumentar altura de línea y evitar efectos sobre BNP de *C. patagua*.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Eliminación de Estructura N°20 y nueva numeración de estructuras, totalizando 135. Ajustes en el trazado y ancho de caminos: Reducción desde 5,0 a 3,2 metros de ancho en caminos existentes a mantener y a habilitar; Eliminación del camino de acceso (nuevo por habilitar) a la Estructura N°83 (Ex N°84). Se propone acceder por un camino existente que conecta con la ruta I-20; Eliminación de caminos nuevos ubicados entre las Estructuras N°20 a N°22 (Ex N°21 a 23) emplazándolos dentro de la faja. Reubicación de: Estructura N°116 y N°117 (Ex N°117 y N°118), área de trabajo, winche y camino; Área de trabajo Estructura N°38 (Ex N°39); Estructura N°123 (Ex N°124); Desplazamiento del área de trabajo de la Estructura N°87 (Ex N°88) hacia el noroeste en el mismo eje de la línea. Disminución de superficies en áreas de trabajo de 30x30 metros a 15x15 metros en las siguientes estructuras: Estructura N°21 (Ex N°22); Estructura N°22 (Ex N°23); Estructura N°18 (Ex N°19); Estructura N°96 (Ex N°97), junto con desplazamiento hacia Estructura N°95 (Ex N°96) siguiendo el mismo eje de la línea. De la Estructura N°105 (Ex N°106) Eliminación del área de corta en la faja LAT entre Estructuras N°68 a N°69 (Ex N°69 a N°70) Es importante reiterar que el Proyecto no contempla la corta o atravieso aéreo de Bosque Nativo de Preservación. A la fecha de la elaboración de la caracterización Ambiental y presente ingreso al SEIA (enero 2023), no se registran bosques nativos de preservación según la normativa vigente a la fecha. Sin embargo, se aclara que se registró la presencia y dominancia de ejemplares de *Crinodendron patagua* en unidades de bosque nativo según la definición de la Ley 20.283. En, en estos casos, dichas unidades eventualmente podrían ser bosques nativos de preservación si se oficializa la propuesta de clasificación del estado de conservación de *C. patagua* actualmente en proceso. La propuesta de clasificación preliminar del 18° proceso de clasificación de especies silvestres https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/18o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/, incluye otra especie registrada en el área de influencia: *Crinodendron patagua*. Dicho lo anterior, a continuación, se presentan los métodos constructivos para la Construcción de Nueva LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo y seccionamientos 1x220kV Rapel-Nuevo Alto Melipilla y 2x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla. *Movimientos de Tierra* Para la instalación de las torres se realizará la excavación en función de las fundaciones presentadas anteriormente. Para construir las huellas y caminos de acceso, se utilizará maquinaria adecuada de acuerdo con las condiciones del terreno. El material removido en este proceso se dispondrá entorno a las obras respectivas de manera uniforme y compactada sobre el terreno. El ancho promedio de los caminos se considera de 5 m. Para el desmantelamiento de la variante provisoria, se estima remover la misma cantidad de material extraído en su implementación la cual se mantendrá en el sitio de remoción. Para la ejecución de la Nueva LAT Loica -Portezuelo se requiere realizar movimiento de tierra, considerando los siguientes volúmenes:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Escarpe

Los procesos asociados a escarpes estarán dados por la cantidad de metros recorridos por la maquinaria especializada según la superficie a escarpar. Para determinar el volumen de tierra removida se consideró una profundidad de escarpe de 0,3 m. En particular esta actividad se realizará en la superficie de la plataforma de la S/E Loica y en el contrafoso (21.600 m2 y 280 m2, respectivamente), además de los caminos a habilitar o construir.

La siguiente tabla muestra el nivel de actividad por escarpes para el área determinada, con un factor de avance de la maquinaria de 3,57 (km/ha).

Detalle de actividades	Superficie (m2/fase)	Superficie (ha/fase)	Kilómetros totales (km/fase)
Escarpe de terreno	21.880	2,19	21,47
Escarpe Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	14,78	52,78

Excavaciones

Se prevén excavaciones para la habilitación de la LAT y plataforma de la S/E Loica, cuyo destino del descarte será considerado como inerte manejado como residuo, lo que se encuentra contabilizado en la carga y descarga (transferencia) de la actualización de la Estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de Dispersión de Contaminantes como se visualiza en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria. Se informa adicionalmente, que no se requerirá relleno ni terraplén con empréstito ya que, las nivelaciones de terreno se efectuarán con maquinaria (compactadora) sin necesidad de obtener material extra.

Detalle de actividades	Volumen a excavar (m3)	Volumen a excavar esponjado (m3)	Horas de excavación
Excavaciones LAT	1.783	2.228	41,1
Excavaciones Nueva SE Loica	8.500	10.625	195,8

Nivelación

La nivelación del terreno se realizará con equipo especializado en la instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes a mejorar y caminos nuevos a habilitar y/o construir, tal como se evidencia a continuación:

Detalle de la actividad	Superficie (m2)	Kilómetros recorridos para nivelación (km/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	11,43
Nueva subestación Loica	8.500	8,10
Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	385,50
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	140,81

Compactación:

Se consideró la operación de un equipo especializado con un rodillo en donde se comparan las áreas de instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes (a mejorar) y caminos nuevos (habilitar y/o construir) tal como se presenta en la siguiente tabla:

Detalle de la actividad	Superficie (m2)	Horas de compactación (h/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	1,09
Nueva subestación Loica	8.500	0,77
Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	36,71
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	13,41

Fundaciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Dependiendo del tipo de suelo, las fundaciones se harán por medios mecánicos como retroexcavadoras de diferentes tamaños según lugar de emplazamiento de la torre, martillos neumáticos en caso de suelos rocosos, o medios manuales (pala y picota) en aquellas zonas en las cuales no sea posible acceder o instalar una retroexcavadora.

Para los suelos no rocosos, las excavaciones se harán principalmente por medios mecanizados y eventualmente por medios manuales, es decir, con pala, chuzo y picota, retirando el material de la excavación con baldes y luego con carretillas y depositándola a un costado del terreno que se está excavando. Mientras que, para suelos rocosos, se harán principalmente con equipos del tipo compresores y martillos neumáticos con los cuales se perforará la roca hasta dejar la excavación al tamaño requerido para la construcción de la fundación.

Cabe mencionar que para las excavaciones el operador orientará la máquina, haciendo coincidir el eje del barreno o tornillo sin fin con el centro de la excavación. Con la asistencia de un señalero y topografía, el operador posicionará en forma vertical el barreno y procederá a operar la máquina hasta la profundidad indicada en los protocolos de excavación. El material excedente de la excavación será expulsado a través del mismo tornillo sin fin, el cual a posterior se ocupará como material para relleno compactado quedando dentro del polígono autorizado ambientalmente.

Para el caso de diseño de fundaciones en suelos con rocas sanas o rocas descompuestas, la excavación será mediante un Rock Drill tipo Top Hammer o perforadora de rocas siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente.

Una vez recepcionada la excavación, se procederá a la instalación de la enfierradura de fundación y moldaje para los vástagos de las fundaciones. La enfierradura de fundación y barra de fundación llegarán prearmado desde la instalación de faenas y serán trasladadas e instaladas mediante camión pluma y terminadas in situ con el apoyo de topografía. Los moldajes de coronación de los vástagos serán de madera, a los cuales se les aplicará desmoldante.

Respecto del hormigonado para las fundaciones, serán suministrados desde plantas autorizadas y certificadas. Su transporte será mediante camiones mixer de 9 m3 hasta el pie de la torre, en caso de que las condiciones de acceso impidan la llegada de los camiones mixer el vaciado del hormigón podría ser efectuado mediante las siguientes alternativas:

- Camión Bomba de hormigón 90/130 m3.
- Autohormigonera de 3,5 m3.
- Retroexcavadora hasta el punto de descarga.

Los restos de hormigón o lavado de los equipos, herramientas y canoas se efectuará en piscinas especialmente preparadas para este efecto en puntos próximo a las torres, las que serán retiradas y depositadas a los patios de residuos no peligrosos de la IIFF.

Finalmente, y para minimizar la probabilidad de remoción en masa, el proyecto contempla fundaciones tipos pilotes (mayor profundidad de fundación) y complementar con barreras tipo new jersey para proteger a la estructura.

Se aclara a la Autoridad que, ante la eventualidad del afloramiento de aguas subterráneas durante las labores de excavación de las fundaciones de las estructuras de la línea eléctrica aérea, se procederá con una evacuación o agotamiento inicial del agua mediante el uso de una bomba sumergible de 2" a 4", hasta poder alcanzar el sello de fundación. Una vez se alcance el sello de fundación y para recolectar las aguas que podrían continuar aflorando, se construirán pequeñas zanjas colectoras que conducirán el agua a un contrafoso que permitirá la instalación de la bomba.

El agua que pudiese ser extraída, se evacuará fuera del frente de trabajo mediante tuberías o mangas de HDPE, PVC hidráulico, u otro de similares características, lo que permitirá proceder con (i) descargar el agua del agotamiento al cauce natural más cercano, según sugiere el artículo 129 bis del Código de Aguas, o (ii) preferentemente a un sistema de zanjas de infiltración, cuyas características deberá ser evaluado mediante pruebas in-situ en terreno, tal como se indica en la observación n°55 de la Adenda Complementaria.

Es importante reiterar, que este accionar se llevará a cabo únicamente en el caso circunstancial de afloramiento de aguas subterráneas cuyo modo de actuar se presenta en el plan de contingencias y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	emergencias en el Anexo 6.1 de la ADENDA Complementaria. Debido a que el agotamiento de napa freática no forma parte permanente de las actividades y acciones del proyecto, y que tiene más bien un carácter temporal y eventual, no se considera pertinente la aplicabilidad de solicitud del permiso para ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos PAS 158. *Montaje de Estructuras* El transporte de los perfiles de las estructuras se realizará utilizando camiones, camión rampla y camiones pluma desde las instalaciones de faena hasta las respectivas fundaciones de emplazamiento de las torres. El método constructivo se realizará por medios manuales y con apoyo del camión pluma o grúa El montaje se realizará in situ por medios manuales, con apoyo de plumas portátiles y/o móviles. *Montaje Eléctrico* Se realizarán las siguientes actividades: - Plazas de tendido Las plazas de tendido indicadas (Huinche y Freno) estarán emplazadas en los extremos de los tramos de tendido, a una distancia tal de la torre inicial y final del tramo, que genere un ángulo de aprox. 30° en la salida de la cordina de tendido y del conductor. Al inicio de un tramo de tendido se instalará el Freno, y al final del tramo el Huinche. La plaza de tendido para Freno tendrá una dimensión aproximada de 35x70mts, siendo más grande que la plaza de Huinche, puesto que en ella se instalarán los carretes de conductor a tender. La plaza de Huinche tendrá una dimensión aproximada de 35x35mts, ya que en ella solo habrá lugar para el Huinche y para el carrete de recolección de la cordina de tendido. Estas plazas se ubicarán en lugares libre de presencia de bosques nativos de preservación y de hallazgos arqueológicos, consideran en total 18 Plazas de Freno y 19 Huinches. - Tendido y flechado de conductores de fase y cable de guardia El tendido de conductores y cable de guardia se realizará en tramos entre 2 torres de anclaje. Adyacente a cada una de ellas, se despejará una zona de aproximadamente 2.550 m2 para posicionar el huinche y 1.225 m2 para posicionar el freno y los carretes de conductores. Estos equipos serán transportados y posicionados en sus ubicaciones de trabajo mediante camiones pluma y a una distancia horizontal respecto de las torres de anclaje similar a la altura de éstas sobre el eje del tramo a tender. Mientras que, el tensado o flechado de conductores de fase y cable de guardia será llevada a cabo mediante el uso de topografía tradicional. Este trabajo se realiza entre 2 torres de anclaje. Sobre las torres extremas del tramo tendido de conductores, cuadrillas de trabajadores dispuestos sobre las crucetas de las torres, tirarán de los conductores hasta lograr la flecha indicada por proyecto y controlada por el topógrafo. Luego de lograr la flecha, los conductores se retirarán de las poleas y se engramparán en los herrajes de las cadenas e aisladores. Seguido de lo anterior, se procederá a colocar los dispositivos de amortiguación de vibraciones eólicas sobre los conductores. Se ha considerado realizar poda selectiva para realizar el tendido entre torre y torre (faja de seguridad de 3 metros). <u>Pruebas y Puesta en Marcha</u> Esta actividad consistirá en una revisión pedestre torre a torre y vano a vano para identificar posibles detalles faltantes en las terminaciones de construcción y montaje que deban solucionarse antes de la energización de la línea. Posteriormente, se realizarán pruebas de continuidad, aislación y medición de parámetros eléctricos de la línea. Esto se lleva a cabo desde los 2 extremos de la línea. Las pruebas y controles por efectuar serán las siguientes: - Recorrido general de la línea. - Medida de continuidad y resistencia del Conductor y Cable de Guardia. - Medida de aislación. - Secuencia y correspondencia de fases. - Cumplimiento de todos los aspectos y compromisos ambientales durante la ejecución del proyecto e indicadas en la RCA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Medida de impedancia secuencia positiva y secuencia cero. - Medida de atenuación para la fibra óptica. - Luego de ello, la línea quedará habilitada para ser energizada en 220 kV.
Construcción de Variante Provisoria de la línea Alto Melipilla – Rapel (Ex Alto Melipilla – Rapel)	En lo relacionado con la variante provisoria que permitirá ejecutar el seccionamiento de la LAT 1x220 kV Rapel-Nuevo Alto Melipilla, esta se realizará en estructuras del tipo portales con postes de hormigón, los cuales serán retirados una vez que se realice el seccionamiento de la línea y la SE Loica entre en funcionamiento. Para el seccionamiento de la Línea de Transmisión 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla, propiedad de Transelec, se debe considerar una desconexión de al menos 12 horas efectivas. Los resultados de las distintas pruebas para la Línea de Transmisión y los equipos de la Subestación serán en base a los indicados en las Normas Técnicas IEEE, NEMA y IEC. Es importante reiterar que lo anterior permitirá no interrumpir la transmisión de energía en la línea antes mencionada y construir dentro de los estándares de seguridad las instalaciones de la futura SE Loica. Cabe destacar que las estructuras Provisorias serán retiradas una vez que las estructuras definitivas del seccionamiento sean construidas y la SE Loica sea recepcionado por el SEN." La variante provisoria se construirá desde la estructura N°15 hasta la N°17 de la LAT 1x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla.
Métodos Constructivos en áreas específicas:	A continuación, se describen los métodos constructivos en áreas específicas que requieren un mayor cuidado con el fin último de minimizar intervenciones y/o eventuales afectaciones en los siguientes sectores: <u>Construcción de Nueva LAT 2X220 en Sitio prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán</u> En el sitio mencionado se proyecta la construcción de la nueva Subestación Loica, 13 estructuras de la Nueva LAT Loica-Portezuelo y los dos (2) seccionamientos de LT existentes (1x220kV Rapel-Nuevo Alto Melipilla y 2x220 kV Rapel – Nuevo Alto Melipilla). La superficie de ocupación del Proyecto alcanza las 6,77 hectáreas abarcando un porcentaje de ocupación de 0,0066% respecto de la totalidad de la superficie (102.116,57 hectáreas) del sitio el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. La ubicación de las obras respecto al sitio prioritario en cuestión se muestra en el Anexo 1.8 y 2.1 de la ADENDA. <u>Construcción de Nueva LAT X 2X220 en Sector del Lago Rapel</u> A continuación, se describen los principales aspectos de resguardo ambiental de los métodos constructivos que se llevarán a cabo durante la construcción de las obras proyectadas en el cruce proyectado de Nueva LAT X 2X220 en Sector del Lago Rapel En el sitio mencionado se proyecta la construcción dos (2) estructuras para realizar el cruce de la de la Nueva LAT Loica-portezuelo en el sector del embalse Rapel, entiéndase por dichas estructuras N°13 y 14. La ubicación de las obras respecto al área en cuestión se muestra en la Figura 1-43 del Capítulo 1 de la DIA, seguido por el método constructivo propuesto con el fin último de minimizar las intervenciones y por tanto eventuales afectaciones. La ubicación de las obras respecto al área en cuestión se muestra en el Acápite 1.8.5.2 del Capítulo 1 de la DIA. No obstante, lo anterior, en el Anexo 1.8 de la ADENDA se muestra la ZOIT Lago Rapel y los principales caminos de acceso a ella, mientras que en el Anexo 2.1 de la ADENDA se incorpora la información digital consolidada en un KMZ incluyendo la ZOIT Lago Rapel A continuación, se describe el método constructivo en los sectores antes descritos <u>Actividades previas</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Para el personal: - Charla medidas de protección ambiental. - Charla de Prevención sobre los riesgos laborales asociados directamente a la maniobra de tendido. - Delimitar áreas de trabajo. *Para el dron:* - Será de capacidad tal que soporte el peso de la cuerda. - Será operado por un trabajador calificado y autorizado por DGAC. - Autorización de la DGAC para efectuar el vuelo. - Check List del Dron, como estado 100% carga de las baterías, estado de las hélices, pista de operación. - Se verifican las condiciones ambientales para volar, velocidad de viento y visibilidad. - Se realiza un vuelo a baja altura a modo de prueba. *Documentación técnica, Listado de cruces, especificando:* - Número de estructuras. - Tipo de estructuras. - Vano entres estructuras adyacentes. - Desnivel entre estructuras. - Plan de trabajo aprobado por la dirección del proyecto. <u>Tendido de Cuerda Guía para Tendido de Conductores sobre Lago Rapel</u> Para efectuar el tendido de Conductores y Cable de Guardia sobre el Lago Rapel, se utilizará un Dron, el cual tenderá cuerdas que servirán como guías para el lanzamiento de los Conductores y Cable de Guardia. El uso del Dron evitará el desplazamiento de personal sobre estas áreas sensibles evitando la intervención sobre la vegetación del sector u áreas de interés. El procedimiento detallado es el siguiente: *Paso a Paso para el cruce de cuerda con dron* Paso 1: Instalación de dispositivos anticaidas: Maestros Linieros procederán a la instalación de dispositivos anticaidas, en ambas torres. Paso 2: Se instala una polea de servicio en la torre donde iniciará recorrido el Dron. Un maestro Liniero procederá a instalar una polea de servicio en la punta de la cruceta superior de la torre donde se iniciará el recorrido del Dron. Posteriormente se pasa la cuerda guía a través de la garganta de la polea. Paso 3: Se coloca en el dron la cuerda guía con mosquetón, haciendo unión con el resto de la cuerda a usar. En un extremo de la cuerda guía se fija un mosquetón y al otro extremo de este se ata un perlón de menor diámetro a la cuerda guía, el cual estará atado al Dron. Paso 4: Despegue del dron, con la punta de la cuerda asegurada desde la torre inicial. Verificada las condiciones de operatividad del Dron, el maestro linero de la torre de llegada quedará atento a las instrucciones de autorización del procedimiento. Una vez autorizado el vuelo, el Dron levantará vuelo en dirección de la torre de entrega del perlón, el cual jalará el perlón y este la cuerda guía facilitado por la polea instalada en la torre inicial. Paso 5: Vuelo del dron con la cuerda a través del vano, un liniero (M1) desengancha cuerda guía del mosquetón. Una vez llegado el Dron a su punto de entrega, un Maestro liniero desengancha cuerda guía del mosquetón y la asegura en la torre de entrega. Paso 6: Se asegura la cuerda a ambas torres y el dron retorna al punto de inicio. Se asegura la cuerda guía mediante doble retenida en ambas torres y el dron retorna a la Helipista, en espera de repetir la operación. <u>Construcción de Nueva LAT 2x220 en sectores de Cruce aéreo de bosque nativo de preservación con presencia de *Crinodendron patagua* (Patagua)</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	A continuación, se describen los principales aspectos de resguardo ambiental de los métodos constructivos que se llevarán a cabo durante la construcción de las obras proyectadas en áreas de bosque nativo de preservación con presencia de *Crinodendron patagua* (Patagua). Cabe hacer presente de la Caracterización Ambiental realizada en el marco de la presente DIA, campaña primavera 2022 se detectó la presencia de la especie en 9 sectores en donde existe presencia y/o dominancia. En las áreas mencionadas se proyecta el cruce aéreo estructuras de la Nueva LAT Loica-portezuelo. Finalmente, es importante hacer presente que el proyecto no contempla la corta de bosque nativos con presencia de la especie en cuestión, ni tampoco contempla poda en dichos sectores, razón por la cual no se prevé afectación de la especie. Para complementar lo anterior en Anexo 4.0 de la Adenda Complementaria se actualiza el Estudio de No Afectación del Hábitat de la Especie. <u>Construcción de nueva LAT 2x220 en sectores con importancia hidrogeológica.</u> De acuerdo con los antecedentes descritos en la Caracterización de Hidrogeología (Anexo 2.6 de la DIA, actualizada en el Anexo 4.7 de la ADENDA), se han identificado las unidades hidrogeológicas sobre las cuales se emplaza el proyecto y, con ello, la importancia hidrogeológica de estas con el fin de determinar si existe potencial ocurrencia de eventos de afloramiento de napa. La información dispuesta en la Hoja N°1 Rancagua, Carta Hidrogeológica de Chile, (SERNAGEOMIN, 1990) establece que en la zona de estudio se caracteriza por presentar escasa ocurrencia de aguas, debido a que la litología está asociada a rocas porosas o fracturadas, con importancia hidrogeológica relativamente baja a nula, aunque hacía la zona sur del proyecto, la litología da cuenta de depósitos porosos o rocas fracturadas con alta a baja importancia hidrogeológica. La ubicación de estas unidades hidrogeológicas se presenta en la Figura 71 del Anexo 4.7 de la ADENDA y se define a continuación: Unidad Hidrogeológica Baja-Nula: principalmente asociada a unidades de rocas, las que en la zona carecen de importancia hidrogeológica, debido a la ausencia en ellas de porosidad primaria y baja permeabilidad. Cuando se observa porosidad ésta es de tipo secundario, resultante de la interacción de fallamientos, erosión y meteorización. Las rocas del sector presentan materiales sedimentarios subyacentes, que albergan, localmente algunos acuíferos en los niveles arenosos con porosidad primaria, donde se observan principalmente norias, con profundidades máximas de 10 a 15 metros que suministran rendimientos algunas veces aceptables y constantes en el tiempo para satisfacer demandas rurales. Los escasos pozos profundos existentes en el área alcanzan profundidades de 40-60 metros y se ubican en torno a pequeños esteros o quebradas que experimentan notables variaciones estaciones, y por lo tanto su producción es escasa. Unidad Hidrogeológica Media-Baja: los depósitos fluviales antiguos que componen está unidad hidrogeológica, debido a su reducida extensión areal y escasa permeabilidad, no sustentan extracciones de agua subterránea, por lo que su comportamiento hidrogeológico es muy modesto, considerando la intensa arcillización que los afecta. Por su parte, los rellenos fluviales de valles interserranos sustentan acuíferos de napa libre, en los cuales el nivel estático está influenciado por el caudal superficial de los esteros, donde los depósitos carecen de estratificación que presentan escasa compacidad y alta permeabilidad que, en profundidad, tiene a decrecer junto con el aumento de fracciones arcillosas finas. Unidad Hidrogeológica Alta-Media: existe una dependencia genética de estos depósitos con los cauces actuales, por lo que los acuíferos que alberga presentan morfología elongada. Los potenciales de producción están rigurosamente controlados por el espesor de la secuencia, en profundidad estos depósitos gradan a materiales más compactos y de menor permeabilidad, conformando acuíferos semiconfinados. La eficiente recarga que presentan los acuíferos granulares, ya sea por infiltración fluvial o precipitaciones, supone que estos niveles están saturados, donde el almacenamiento subterráneo es posible. Características de las Unidades Hidrogeológicas identificadas en área de estudio según Hoja N°1 Rancagua, Carta Hidrogeológica de Chile, (SERNAGEOMIN, 1990).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Importancia Hidrogeológica	Tipo Acuífero	Principal método de explotación
Baja-Nula	De acuíferos puntuales, semiconfinados, por porosidad intergranular, a zonas acuíferas conexas solo a alteración superficial en torno a cauces de esteros y quebradas	Explotaciones locales de temporada a través de norias en eje de quebradas
Media-Baja	Acuíferos libres, con niveles estáticos próximos a la superficie en materiales tipo maicillo. además, en zona norte del área del proyecto se observan acuíferos puntuales vinculados a lentes semipermeables.	Punteras y norias
Alta-Media	Libres a semiconfinados de extensión local, con influencia por nivel de aguas de esteros. Acuíferos presentan buenos espesores y buenos rendimientos constantes.	Norias, pozos y drenes

Fuente: Anexo 4.7 de la ADENDA Actualización Caracterización Hidrogeología.

Considerando lo anterior, se hace presente que el proyecto se encuentra, administrativamente, sobre los sectores acuíferos Río Rapel antes junta estero Rosario por la zona norte del proyecto, el sector acuífero Tinguiririca Inferior por la zona centro y centro sur del proyecto, y hacia la zona sur el sector acuífero cadenas Marchigüe.

Si bien la información técnico administrativa delimita los sectores acuíferos, la información hidrogeológica de la zona permite delimitar las áreas geográficas con importancia hidrogeológica y que presentan conexión hidráulica, de las cuales, la de mayor relevancia corresponde al acuífero Marchigüe, el cual es debidamente definido en el informe Investigación de los Recursos Hídricos en el Acuífero de Marchigüe, región Libertador General Bernardo O´Higgins (DGA, 2015), el que define los límites del acuífero Marchigüe mediante análisis geológicos, geomorfológicos, topográficos, ensayos de bombeo y prospecciones geofísicas.

Así, se puede observar en la figura 72 del Anexo 4.7 de la ADENDA, que la zona sur del proyecto se da paso por la zona norte del acuífero de Marchigüe, el que descarga sus aguas en la zona oriente del Embalse Rapel, en la confluencia del estero Las Cadenas con el río Tinguiririca. Como se puede observar, el acuífero en la zona norte presenta acotadas dimensiones, debido principalmente a la presencia en forma de afloramientos del Batolito Costero y la formación Los Peumos, que, como unidades de rocas, no presentan conexión con el acuífero sedimentario, considerándose sectores inefectivos para el flujo subterráneo.

Profundidad de las fundaciones

Tal como se indicó en el Apartado 1.7.2.2.1 y 1.8.3.2 del Capítulo 1 de la DIA, la nueva LAT 2X220 presenta, por sus características técnicas, una serie de estructuras tipo torre que requieren de excavaciones y fundaciones que alcanzan hasta los 4,1 metros de profundidad, en la zona norte del proyecto, sector subestación Loica, mientras que, en el resto del trazado, las fundaciones alcanzan profundidades de entre 1,5 a 3,1 metros. Al respecto se aclara que existen 3 torres especiales cuyas profundidades se escapan a la media alcanzando 5,05 metros de profundidad máxima.

Lo anterior en el caso de las torres especiales 13 y 14, observando el protocolo de elección de patas para estas torres, las pendientes existentes en el lugar de emplazamiento y tipo de suelo se usará específicamente un enterramiento de fundaciones de 5,05 metros. Para mayor detalle ver planos de fundaciones en el Anexo 1.2 de la DIA.

Conforme a lo expuesto (profundidades de fundaciones que varían entre los 1,5 a 5,05 metros en el caso de las torres especiales 13, 14 y 97.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Tal como e indico en el Apartado 1.8.3.2 del capítulo 1 de la DIA dependiendo del tipo de suelo, las fundaciones se harán por medios mecánicos como retroexcavadoras de diferentes tamaños según lugar de emplazamiento de la torre, martillos neumáticos en caso de suelos rocosos, o medios manuales (pala y picota) en aquellas zonas en las cuales no sea posible acceder o instalar una retroexcavadora. Profundidad de las fundaciones Tal como se indicó en el Apartado 1.7.2.2.1 y 1.8.3.2 del Capítulo 1 de la DIA, la nueva LAT 2X220 presenta, por sus características técnicas, una serie de estructuras tipo torre que requieren de excavaciones y fundaciones que alcanzan hasta los 4,1 metros de profundidad, en la zona norte del proyecto, sector subestación Loica, mientras que, en el resto del trazado, las fundaciones alcanzan profundidades de entre 1,5 a 3,1 metros. Al respecto se aclara que existen 3 torres especiales cuyas profundidades se escapan a la media alcanzando 5,05 metros de profundidad máxima. Lo anterior en el caso de las torres especiales 13 y 14, observando el protocolo de elección de patas para estas torres, las pendientes existentes en el lugar de emplazamiento y tipo de suelo se usará específicamente un enterramiento de fundaciones de 5,05 metros. Para mayor detalle ver planos de fundaciones en el Anexo 1.2 de la DIA. Conforme a lo expuesto (profundidades de fundaciones que varían entre los 1,5 a 5,05 metros en el caso de las torres especiales 13, 14 y 97. Para los suelos no rocosos, las excavaciones se harán principalmente por medios mecanizados y eventualmente por medios manuales, es decir, con pala, chuzo y picota, retirando el material de la excavación con baldes y luego con carretillas y depositándola a un costado del terreno que se está excavando. Mientras que, para suelos rocosos, se harán principalmente con equipos del tipo compresores y martillos neumáticos con los cuales se perforará la roca hasta dejar la excavación al tamaño requerido para la construcción de la fundación. Finalmente, y para minimizar la probabilidad de remoción en masa, el proyecto contempla fundaciones tipos pilotes (mayor profundidad de fundación) y complementar con barreras tipo new jersey para proteger a la estructura. Materialidad de las fundaciones Las fundaciones para la línea de Transmisión 2x220 Kv Loica – Portezuelo estará conformada por hormigón armado. El hormigón armado es un material que está constituido básicamente por áridos, pasta de cemento, barras de acero y eventualmente se le adiciona durante el proceso de mezcla un aditivo químico para permitir una mejor trabajabilidad o colocación del hormigón en terreno. Los áridos son materiales pétreos compuestos de partículas duras, de forma y tamaño estable. Habitualmente se dividen en dos fracciones, grava y arena y son extraídos de canteras autorizadas y deben cumplir con la Norma Nch 163 Of 79. La pasta de cemento es el aglomerante del hormigón y está conformada por el cemento y agua. El cemento está elaborado sobre la base de Clinker (calizas y arcillas), puzolana y yeso; debiendo cumplir con la Norma Nch 148 Of.68. Las aguas ocupadas en el proceso de mezcla deben ser limpias y deberán cumplir con la Norma Nch 1433 Of78. Para esta obra en específico, el hormigón será fabricado en plantas autorizadas y especializadas, debiendo cumplir con una serie de normativas y autorizaciones para poder operar. En estas plantas se mezclarán los áridos, cementos, y agua en proporciones especificas según lo indiquen las memorias de diseño. Durante el proceso de mezclado, el cemento y el agua se combinan químicamente por un proceso denominado hidratación, del cual resulta el fraguado del hormigón y su endurecimiento en forma gradual. El hormigón será trasladado a las torres asignadas mediante camiones mixer, en frecuencia según sea las necesidades de obras. Las excavaciones se encontrarán en condiciones aptas para recibir el hormigón, ósea con sus enfierradura y moldajes autorizadas y listas para recibir el concreto. Durante le proceso de vaciado del hormigón, este será depositado en capas para que sea vibrado con la finalidad de eliminar las burbujas de aire o espacios vacíos con el objeto de lograr la densidad y resistencia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	requerida. De este modo se repetirá el proceso hasta cumplir con el hormigonado de las cuatro fundaciones o patas de la torre. Conforme a lo expuesto, no prevén afectación en términos de la calidad de las aguas subterráneas y los flujos subsuperficiales, considerando que tanto el acero como hormigones de las fundaciones insertas en el subsuelo, son materiales inertes que no afectan la calidad del agua y por tanto se descarta dicha afectación. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular incorpora en el Anexo 1.9 Plan de Contingencias y Emergencias medidas asociadas a agotamiento de napa solo en el caso de que existan eventos de afloramiento de napa en las áreas con mayor importancia hidrogeológica. <u>Método Constructivo</u> Para la construcción en sectores emplazados en zonas con media o alta importancia hidrogeológica y que son susceptibles de ocurrencia de afloramiento de napas, se inspeccionará el área de trabajo para determinar el tipo de suelo y su estabilidad para luego señalizar el área de trabajo mediante cerco duro para impedir la libre circulación de personas ajena a la faena. Para las excavaciones se deberán usar equipos acordes al tipo de suelo existente y a las condiciones físicas (espacio, ubicación, geometría de la excavación). Para Suelos gravo – arcillosos se usará de preferencia excavadoras con equipo de perforación para remover grandes volúmenes de excavación cilíndrica. Cabe señalar que según Estudio de Mecánica de Suelos desarrollado especialmente para el Proyecto de la Línea de Transmisión Loica-Portezuelo, no se informa la presencia de napas freáticas en las calicatas efectuadas. En forma complementaria en este estudio se informa de niveles estáticos en pozos, registros obtenidos en la DGA en sectores próximos al desarrollo del proyecto y cuyos niveles de afloramientos son a mayor profundidad respecto del enterramiento de las fundaciones proyectadas. Pero en caso de ocurrir un afloramiento de agua en las excavaciones, se procederá de la siguiente forma. Se deberá construir una zanja de 40 cm de ancho por 40 cm de profundidad en el perímetro del sello de fundación, con una pendiente que finalizará en un contrafoso que permita la instalación de una bomba tipo Fly de 2 ½" a 4". El agua succionada se alejará y se depositará en un área de trabajo segura que no ponga en riesgo la estabilidad del talud de la excavación para luego ser absorbida por el terreno y restituida a la napa. Como alternativa a lo antes señalado y dependiendo de la proximidad se podrá entregar el caudal al canal más próximo.
Retiro de Instalaciones Temporales	Terminada la construcción de todas las obras, se procederá al retiro de la instalación de faenas. Específicamente, se gestionará la disposición de los residuos y excedentes, el retiro y traslado de las instalaciones y la limpieza de áreas utilizadas. Para esta actividad se retirarán las instalaciones temporales como containers y otros, utilizados para esta fase. Lo anterior se realizará de manera manual y cuando corresponda, mediante el uso de una grúa pluma. Adicionalmente, se realizará una limpieza general del terreno. Cabe señalar que todos los residuos que se generen durante esta actividad serán retirados y transportados mediante empresas autorizadas, para su disposición final en sitios autorizados.

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos

Nombre	Descripción
Energía	Se considerará, en principio, el empalme con la red eléctrica local, para suplir la demanda eléctrica de las instalaciones de faena. Para tal, se verificará la disponibilidad y capacidad de la red existente en el sector y la habilitación de las conexiones. En dicho sentido, en caso no contar con la factibilidad técnica del empalme se ha considerado la utilización de dos grupos electrógenos en cada Instalación de Faena de 100 kVA cada uno para el uso durante los días de plena actividad, iluminación durante las noches.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Además, se consideran dos grupos electrógenos de 10 kVA, para los frentes de trabajo, el cual se instalará sobre un pretil de contención para contener posibles derrames al suelo. El grupo generador de 100 kVA que se instalará en cada Instalación de Faenas, contará con su respectivo estanque instalado sobre una base de hormigón, cubierta y cerrada con rejas metálicas y dotada de pretiles para evitar que eventuales derrames de combustibles y lubricantes puedan contaminar el suelo. La cual contará con sus respectivas señaléticas. Cabe señalar que, para ambos grupos electrógenos se cumplirá con lo señalado en el Decreto Supremo Nº138 del año 2005, del Ministerio de Salud, en lo referente a la declaración de emisiones de la fuente.
Agua	Con el objetivo de abastecer de agua potable, a los trabajadores durante la fase de construcción se contemplará la instalación de cuatro (4) estanques de agua potable, con una capacidad total de 20.000 litros aproximadamente (5.000 L por cada estanque), consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación en el recinto de la subestación. Para determinar el consumo de agua potable durante la fase de construcción, se considera la cantidad de mano de obra el peak es de 199 trabajadores durante el mes N°6 de la fase de construcción. Además, se tomará en cuenta que el abastecimiento de 150 litros/persona/día, valor por sobre lo establecido en el D.S N°594/19 "Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" del MINSAL. En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 29,85 m3 diarios. En la tabla 1-35 del Capítulo 1 de la DIA, se muestra un resumen para las situaciones expuestas y, además, se indica la frecuencia de llenado que tendrán los estanques dependiendo del consumo de agua potable. Cabe destacar que el abastecimiento de los estanques será a través de camión aljibe autorizado, por medio de un proveedor autorizado. Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera
Agua industrial	Se contratará el suministro de agua industrial a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes, que será transportado en camiones aljibes, para uso en riego de caminos, supresión de polvo, rellenos, entre otros usos. El agua industrial considerada para rellenos y supresor será de 8.852 m^3/fase.
Servicios Higiénicos	Se utilizará baños químicos, en cantidad y calidad, para todos los frentes de servicios que se ejecutarán en el recinto, tanto en la IF de la S/E Loica e IF adyacente a la S/E Portezuelo, y en los frentes móviles asociados a las obras de la LAT y seccionamientos de la S/E Loica. En atención al mínimo de artefactos, establecidos en el Artículo 23 del D.S. N°594/1999 del MINSAL, y considerando una dotación máxima de 199 trabajadores/mes. En caso de que el Proyecto contemple mano de obra femenina, se contará con baños adicionales sólo para mujeres. Los baños químicos serán manipulados por una empresa autorizada que cuente con las autorizaciones sanitarias para realizar manejo, transporte y disposición final de aguas residuales. Estos baños dispondrán de lavamanos con bomba de pie, porta papel higiénico, papelero, dispensador de jabón líquido, porta toalla de papel y ventilación. Es importante mencionar que se dará cumplimiento en todo momento a las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. N°594/1999 del MINSAL, principalmente en lo que respecta a:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Número mínimo de artefactos, se aprovisionará en base a la tabla del Artículo 23 del citado Decreto. - Baños químicos instalados a menos de 75 metros del área de trabajo. - La descarga de las aguas servidas de los baños químicos se realizará en lugar autorizado, acreditándose, mediante la mantención en la obra de copia de la factura u otro documento del transporte, habilitación y limpieza de los baños químicos. - En la Instalación de Faenas, se mantendrá un registro de las mantenciones de los sanitarios químicos utilizados. Dicho registro contendrá: fecha de limpieza, nombre y firma del operador que realiza el servicio (empresa contratista), cantidad de sanitarios a los que se les realizó mantención. Este registro estará disponible para la Autoridad Sanitaria cuando ésta lo requiera. Además, se ha considerado la habilitación de servicios higiénicos conectados a la fosa séptica estanca en la instalación de faena de la SE Loica, la cual se acoplará a las casas de cambio (duchas y lavamanos). La capacidad de operación de la fosa séptica estanca considerada será de 20.000 litros/día, dimensionadas para atender una demanda máxima de 199 habitantes/día, cifra compatible con la dotación de personal que habitará, diariamente, las Instalaciones de Faena, considerando un consumo per cápita de 100 litros/día, de acuerdo con lo establecido por el D.S N°594/1999 del MINSAL. Para mayores antecedentes respecto a la fosa séptica estanca, ver Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 138.
Alimentación	Se ha considerado la habilitación de un comedor diario en las Instalaciones de Faena, en el cual será servida alimentación caliente preparada por empresa autorizada en suministros de alimentos (catering), que cumpla con los requisitos sanitarios para ello. La comida será preparada en sus dependencias y transportadas a la obra listas para servir. Los residuos domiciliarios producidos serán embalados y transportados por la empresa de catering, la cual se encargará de transportarlos a botaderos autorizados para su disposición final. Para el almacenamiento de residuos domiciliarios se contemplará un área autorizada para estos efectos, para mayor detalle ver PASM 140 adjunto en Anexo 5.3 de la ADENDA.
Alojamiento	La ejecución del Proyecto no contemplará alojamiento de los trabajadores al interior del área del proyecto durante la Fase de Construcción.
Combustibles	Para el manejo de los combustibles en las Instalaciones de Faena, se considerará la provisión por una empresa autorizada, mediante camión surtidor de combustible, para abastecer a los grupos generadores, máquinas y equipos estacionarios o de baja movilidad que estén en terreno. No se ha considerado el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes en las Instalaciones de Faena. Los vehículos livianos como camionetas, furgones, mini-buses y camiones que serán utilizados para el transporte de personal y materiales entre otros, se abastecerán en los centros de servicios existentes en la región (Litueche y Marchigue). Las mantenciones menores de equipos y similares, en caso de ser necesarias, se realizarán fuera del sector de emplazamiento del Proyecto mediante proveedores autorizados. Los consumos mensuales de combustibles previstos durante la ejecución de las obras de construcción se estiman en 16.910 litros abastecidos en servicentros locales, y 21.100 litros abastecidos a través de camión surtidor de combustibles.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Requerimiento vial	Los requerimientos viales se muestran en detalle en la tabla a continuación:

ID	Obra	Actividad	Tipo de carga a transportar	Cantidad por fase	Unidad	Tipo de vehículo de Transporte	Total de Viajes	Origen	Destino	Trayecto	Comunas circulación
1	Construcción SE Loica	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	1757	m3	Camión Mixer 9 m3	251	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
2	Construcción SE Loica	Transporte de Moldaje Pre Fabricado	Material de aplicación directa	1898	m2	Camión Plano 8ton	19	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
3	Construcción SE Loica	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	4395	m3	Camión Aljibe 20 m3	220	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
4	Construcción SE Loica	Transporte de Paneles Instapanel PV6	Materiales incorporados	550	m2	Camión Plano 12ton	5	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
5	Construcción SE Loica	Transporte de Tabiques, Cielos Fibra Mineral y Aislación	Materiales incorporados	519	m2	Camión Plano 12ton	4	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
6	Construcción SE Loica	Transporte de Mezcla Asfáltica	Materiales incorporados	148	m3	Mezcladora Asfáltica	5	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
7	Construcción SE Loica	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	138	ton	Camión rampla 30 ton	7	Malloa	Quelentaro	Ruta H-716 + Ruta 66 + H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-244 + H-62-G	Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
8	Construcción SE Loica	Conductor aluminio	Materiales incorporados	20	ton	Camión Rampla 30 ton	2	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
9	Construcción SE Loica	Luminarias y postes metálicos	Materiales incorporados	110	c/u	Camión plano 12 ton	4	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Quilicura, Santiago, Maipu, Peñaflor, Melipilla, Las Cabras, Litueche
10	Construcción SE Loica	Traslado trabajadores S/E y Seccionamiento	Personal	80	trabajadores	Minibus 15 personas	3755	Litueche	Quelentaro	I-124 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Litueche
11	Seccionamiento de la LT 1x220 + Implementación variante provisoria + Retiro	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	36	m3	Camión Mixer 9 m3	5	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		variante provisoria										
	12	Seccionamiento de la LT 1x220 + Implementación variante provisoria + Retiro variante provisoria	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	91	m3	Camión Aljibe 20 m3	1	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
	13	Seccionamiento de la LT 1x220 + Implementación variante provisoria + Retiro variante provisoria	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	7	ton	Camión rampla 30 ton	1	Malloa	Quelentaro	Ruta H-716 + Ruta 66 + H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-244 + H-62-G	Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
	14	Seccionamiento de la LT 1x220 + Implementación variante provisoria + Retiro variante provisoria	Conductor aluminio	Materiales incorporados	12	ton	Camión Rampla 30 ton	1	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
	15	Seccionamiento de la LT 1x220 + Implementación variante provisoria + Retiro variante provisoria	Traslado trabajadores S/E y Seccionamiento	Personal	24	trabajadores	Minibus 15 personas	282	Litueche	Quelentaro	I-124 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Litueche
	16	Implementación y Operación IFF Loica	Transporte de Hormigones premezclados	Material de aplicación directa	59	m3	Camión Mixer 9 m3	8	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
	17	Implementación y Operación IFF Loica	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	147	m3	Camión Aljibe 20 m3	7	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
	18	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado trabajadores S/E y Seccionamiento	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	59	Litueche	Quelentaro	I-124 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Litueche
	19	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de Agua Potable	Insumo	4334	m3	Camión Aljibe 20 m3	867	Litueche	Quelentaro	I-124 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Litueche
	20	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de Combustible	Insumo	359	m3	Camión 3/4	36	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

21	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de Sustancias Químicas	Insumo	0,894	ton	Camión 3/4	16	Rancagua	Quelentaro	Diego de Almagro - Ruta Travesía (exruta 5)- Ruta 5 - Ruta 66 - H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-124 + Ruta H-62-G	Rancagua, Requinoa, Rengo, Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
22	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de Residuos domésticos	Residuos	77,85	ton	Camión Tolva 30 ton	3	Rancagua	Quelentaro	Ruta H-35 - Ruta Travesía (exruta 5)- Ruta 5 - Ruta 66 - H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-124 + Ruta H-62-G	Requinoa, Rengo, Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
23	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de RESNOPEL (Armadura, madera y aluminio)	Residuos	87,34	ton	Camión Tolva 30 ton	3	Rancagua	Quelentaro	Ruta H-35 - Ruta Travesía (exruta 5)- Ruta 5 - Ruta 66 - H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-124 + Ruta H-62-G	Requinoa, Rengo, Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
24	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de RESNOPEL (Armadura)	Residuos	71,41	m3	Camión Tolva 20 m3	4	Rancagua	Quelentaro	Ruta H-35 - Ruta Travesía (exruta 5)- Ruta 5 - Ruta 66 - H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-124 + Ruta H-62-G	Requinoa, Rengo, Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
25	Implementación y Operación IFF Loica	Traslado de RESPEL	Residuos	0,168	ton	Camión Tolva 10 ton	1	Rancagua	Quelentaro	Ruta H-35 - Ruta Travesía (exruta 5)- Ruta 5 - Ruta 66 - H-76 + H-20 + I-154 + I-80-G + I-124 + Ruta H-62-G	Requinoa, Rengo, Malloa, San Vicente, Pichidegua, Marchigüe, La Estrella, Litueche
26	Seccionamiento de la LT 2x220	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	68	m3	Camión Mixer 9 m3	10	Rancagua	Quelentaro	Ruta G60 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Melipilla, Las Cabras, Litueche
27	Seccionamiento de la LT 2x220	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	171	m3	Camión Aljibe 20 m3	9	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

28	Seccionamiento de la LT 2x220	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	28	ton	Camión rampla 30 ton	1	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
29	Seccionamiento de la LT 2x220	Conductor aluminio	Materiales incorporados	10	ton	Camión Rampla 30 ton	1	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
30	Seccionamiento de la LT 2x220	Traslado trabajadores S/E y Seccionamiento	Personal	20	trabajadores	Minibús 15 personas	117	Litueche	Quelentaro	I-124 + Ruta H-62-G (Camino a Rapel)	Litueche
31	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Transporte de Hormigones premezclados	Material de aplicación directa	62	m3	Camión Mixer 9 m3	9	Límite Regional	Quelentaro	Ruta H-62-G (Camino a Rapel) + Ruta G-866H	Litueche
32	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	154	m3	Camión Aljibe 20 m3	8	Límite Regional	Quelentaro	Ruta H-62-G (Camino a Rapel) + Ruta G-866H	Litueche
33	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	87	ton	Camión rampla 30 ton	4	Límite Regional	Quelentaro	Ruta H-62-G (Camino a Rapel) + Ruta G-866H	Litueche
34	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	30	ton	Camión Rampla 30 ton	3	Límite Regional	Quelentaro	Ruta H-62-G (Camino a Rapel) + Ruta G-866H	Litueche
35	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	8	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +G-866H	La Estrella, Litueche
36	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	14	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +G-866H	La Estrella, Litueche
37	LAT Loica-Portezuelo (torre 1 a la 9)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +G-866H	La Estrella, Litueche
38	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Transporte de Hormigones premezclados	Material de aplicación directa	41	m3	Camión Mixer 9 m3	6	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
39	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	103	m3	Camión Aljibe 20 m3	5	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
40	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	60	ton	Camión rampla 30 ton	3	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

41	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	24	ton	Camión Rampla 30 ton	2	Límite Regional	Quelentaro	Límite Regional + Ruta H-62- G (Camino a Rapel)	Litueche
42	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	6	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G	La Estrella, Litueche
43	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	10	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G	La Estrella, Litueche
44	LAT Loica-Portezuelo (torre 10 a la 13)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	Quelentaro	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G	La Estrella, Litueche
45	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	236	m3	Camión Mixer 9 m3	34	Límite Regional	Matancilla	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124 + I-132	Litueche
46	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	591	m3	Camión Aljibe 20 m3	30	Límite Regional	Matancilla	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124 + I-132	Litueche
47	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	345	ton	Camión rampla 30 ton	17	Límite Regional	Matancilla	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124 + I-132	Litueche
48	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	90	ton	Camión Rampla 30 ton	9	Límite Regional	Matancilla	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124 + I-132	Litueche
49	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	18	La Estrella	Matancilla	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +I-132	La Estrella - Litueche
50	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	34	La Estrella	Matancilla	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +I-132	La Estrella - Litueche
51	LAT Loica-Portezuelo (torre 14 a la 27)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	Matancilla	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G +I-132	La Estrella - Litueche
52	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	62	m3	Camión Mixer 9 m3	9	Límite Regional	El Cuzco	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124+ I-118	Las Cabras, Litueche
53	LAT Loica-Portezuelo	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	154	m3	Camión Aljibe 20 m3	8	Límite Regional	El Cuzco	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-	Las Cabras, Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		(torre 28 a la 31)									124+ I-118	
	54	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	90	ton	Camión rampla 30 ton	5	Límite Regional	El Cuzco	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124+ I-118	Las Cabras, Litueche
	55	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	36	ton	Camión Rampla 30 ton	4	Límite Regional	El Cuzco	Límite Regional + Ruta H-62-G + I-124+ I-118	Las Cabras, Litueche
	56	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	8	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G + I-118	La Estrella - Litueche
	57	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	14	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G + I-118	La Estrella - Litueche
	58	LAT Loica-Portezuelo (torre 28 a la 31)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120 + I-124 + Ruta H-62-G + I-118	La Estrella - Litueche
	59	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	41	m3	Camión Mixer 9 m3	6	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-128 + I-120	Las Cabras, Litueche
	60	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	103	m3	Camión Aljibe 20 m3	5	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-128 + I-120	Las Cabras, Litueche
	61	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	60	ton	Camión rampla 30 ton	3	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-128 + I-120	Las Cabras, Litueche
	62	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	24	ton	Camión Rampla 30 ton	2	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-128 + I-120	Las Cabras, Litueche
	63	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	6	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120	La Estrella - Litueche
	64	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	10	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120	La Estrella - Litueche
	65	LAT Loica-Portezuelo (torre 32 a la 43)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-136 + I-120	La Estrella - Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

66	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	10	m3	Camión Mixer 9 m3	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-124 + I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
67	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	26	m3	Camión Aljibe 20 m3	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-124 + I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
68	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	15	ton	Camión rampla 30 ton	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-124 + I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
69	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	6	ton	Camión Rampla 30 ton	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-124 + I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
70	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	2	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche
71	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	2	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche
72	LAT Loica-Portezuelo (torre 44 a la 47)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche
73	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	51	m3	Camión Mixer 9 m3	7	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
74	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	129	m3	Camión Aljibe 20 m3	6	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
75	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	75	ton	Camión rampla 30 ton	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
76	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	30	ton	Camión Rampla 30 ton	3	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120	Las Cabras, Litueche
77	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	6	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche
78	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	12	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

79	LAT Loica-Portezuelo (torre 48 a la 70)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	El Cuzco	I-138	La Estrella - Litueche
80	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Transporte de Hormigones premezclados	Material de aplicación directa	21	m3	Camión Mixer 9 m3	3	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120 + I-144	Las Cabras, Litueche
81	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	51	m3	Camión Aljibe 20 m3	3	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120 + I-144	Las Cabras, Litueche
82	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	30	ton	Camión rampla 30 ton	2	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120 + I-144	Las Cabras, Litueche
83	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	12	ton	Camión Rampla 30 ton	1	Límite Regional	El Cuzco	Ruta H-62-G + I-138+ I-136 + I-120 + I-144	Las Cabras, Litueche
84	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	4	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-144	La Estrella - Litueche
85	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	4	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-144	La Estrella - Litueche
86	LAT Loica-Portezuelo (torre 71 a la 76)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	El Cuzco	I-138 + I-144	La Estrella - Litueche
87	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Transporte de Hormigones premezclados	Material de aplicación directa	82	m3	Camión Mixer 9 m3	12	Santa Cruz	La Estrella	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-138 +I-150H	Santa Cruz, Marchigüe, La Estrella
88	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	206	m3	Camión Aljibe 20 m3	10	Santa Cruz	La Estrella	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-138 +I-150H	Santa Cruz, Marchigüe, La Estrella
89	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	120	ton	Camión rampla 30 ton	6	Sector SE Portezuelo	La Estrella	H-20 + I-150-H	Marchigüe, La Estrella
90	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	48	ton	Camión Rampla 30 ton	5	Sector SE Portezuelo	La Estrella	H-20 + I-150-H	Marchigüe, La Estrella
91	LAT Loica-Portezuelo	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	10	La Estrella	La Estrella	I-150H	La Estrella

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	(torre 77 a la 82)										
92	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	18	La Estrella	La Estrella	I-150H	La Estrella
93	LAT Loica-Portezuelo (torre 77 a la 82)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	La Estrella	I-150H	La Estrella
94	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	206	m3	Camión Mixer 9 m3	29	Santa Cruz	La Estrella	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20	Santa Cruz, Marchigüe, La Estrella
95	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	514	m3	Camión Aljibe 20 m3	26	Santa Cruz	La Estrella	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20	Santa Cruz, Marchigüe, La Estrella
96	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	300	ton	Camión rampla 30 ton	15	Sector SE Portezuelo	La Estrella	H-20	Marchigüe, La Estrella
97	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	73	ton	Camión Rampla 30 ton	7	Sector SE Portezuelo	La Estrella	H-20	Marchigüe, La Estrella
98	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	La Estrella	H-20	La Estrella
99	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Traslado trabajdores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	44	La Estrella	La Estrella	H-20	La Estrella
100	LAT Loica-Portezuelo (torre 83 a la 90)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	La Estrella	H-20	La Estrella
101	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	185	m3	Camión Mixer 9 m3	26	Santa Cruz	San Miguel de Los Llanos	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-154 (No Pavimentada)	Santa Cruz, Marchigüe
102	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	463	m3	Camión Aljibe 20 m3	23	Santa Cruz	San Miguel de Los Llanos	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-154 (No Pavimentada)	Santa Cruz, Marchigüe
103	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	270	ton	Camión rampla 30 ton	14	Sector SE Portezuelo	San Miguel de Los Llanos	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella, Marchigüe

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

104	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	108	ton	Camión Rampla 30 ton	11	Sector SE Portezuelo	San Miguel de Los Llanos	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella, Marchigüe
105	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	22	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
106	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	40	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
107	LAT Loica-Portezuelo (torre 91 a la 107)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
108	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	154	m3	Camión Mixer 9 m3	22	Santa Cruz	Sector El Molino	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-154 (No Pavimentada)	Santa Cruz, Marchigüe
109	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	386	m3	Camión Aljibe 20 m3	19	Santa Cruz	Sector El Molino	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-154 (No Pavimentada)	Santa Cruz, Marchigüe
110	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	225	ton	Camión rampla 30 ton	11	Límite Regional	Sector El Molino	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella, Marchigüe
111	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	90	ton	Camión Rampla 30 ton	9	Límite Regional	Sector El Molino	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella, Marchigüe
112	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	18	Marchigüe	Sector El Molino	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
113	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	34	Marchigüe	Sector El Molino	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
114	LAT Loica-Portezuelo (torre 107 a la 134)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	Marchigüe	Sector El Molino	H-20 + I-154 (No Pavimentada)	La Estrella
115	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Transporte de Hormigones pre mezclados	Material de aplicación directa	31	m3	Camión Mixer 9 m3	4	Santa Cruz	Marchigüe	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-204	Santa Cruz, Marchigüe
116	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Transporte de Agua Industrial	Material de aplicación directa	77	m3	Camión Aljibe 20 m3	4	Santa Cruz	Marchigüe	Ruta 90 + Ruta H-76 + H-20 + I-204	Santa Cruz, Marchigüe

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

117	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Estructuras metálicas	Materiales incorporados	45	ton	Camión rampla 30 ton	2	Límite Regional	Marchigüe	H-20 + I-204	Marchigüe
118	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Conductor aluminio	Materiales incorporados	18	ton	Camión Rampla 30 ton	2	Límite Regional	Marchigüe	H-20 + I-204	Marchigüe
119	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Traslado trabajadores de OOCC	Personal	10	trabajadores	Minibus 15 personas	4	Marchigüe	Sector SE Portezuelo	H-20 + I-204	La Estrella, Marchigüe
120	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Traslado trabajadores de Montaje	Personal	30	trabajadores	Minibus 15 personas	8	Marchigüe	Sector SE Portezuelo	H-20 + I-204	La Estrella, Marchigüe
121	LAT Loica-Portezuelo (torre 135 a la 136)	Traslado trabajadores de Tendido	Personal	40	trabajadores	Minibus 15 personas	24	Marchigüe	Sector SE Portezuelo	H-20 + I-204	La Estrella, Marchigüe

Fuente: Anexo 4.20 de la ADENDA, sobre Estudio Vial.

Para mayor detalle respecto de los flujos proyectados y las rutas utilizadas, ver Anexo 4.20 de la ADENDA, sobre Estudio Vial.

Respecto a los flujos estimados en la fase de construcción, es posible señalar que el Proyecto no generará variaciones importantes en las condiciones de operación y circulación de los tramos evaluados, sino que solo mínimos cambios de los indicadores de tránsito (grados de saturación, niveles de servicio y capacidad). Para más detalles, ver Estudio Vial en Anexo 4.20 de la ADENDA.

Maquinarias, equipos, herramientas e insumos

Para la descripción de maquinarias, equipos y vehículos, se consideró el requerimiento de la "Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA", 2017; entregando la información según se indica en la guía en comento.

La siguiente tabla muestra los tipos de maquinaria a utilizar durante la Fase de Construcción del Proyecto.

Maquinarias y Equipos – Fase de Construcción

Maquinaria	**Cantidad**	**Potencia [kW]**	**Horas de operación**
Buldózer Tipo Cat D8	1	231	360
Camión bomba de hormigón 90/130 m3	1	175	180
Cargador Frontal 2 m3	2	128	540
Compresor Port 185 Pcm	3	46	180
Excavadora 20 Ton	3	107	2.160
Freno Hidraulico Tesmec FRS 400	1	25	900
Freno Hidraulico Tesmec FRB 600	1	48	900
Grúa Grove/Ph S/N 50-60 ton	1	187	1.200
Grúa Horquilla 13.5 ton	4	117	1.620
Huinche Hidráulico Tesmec ARB 600	1	209	900
Huinche Hidráulico Tesmec ARS 400	1	48	900
Motoniveladora	2	128	1.620
Plataforma Telescópica 80 P	2	53	1.080

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	<table><tr><td>Retroexcavadora 0.24 M3</td><td>2</td><td>70</td><td>1.440</td></tr><tr><td>Rodillo Compactador Autopropulsado</td><td>1</td><td>82</td><td>600</td></tr><tr><td>Máquina pilotera</td><td>1</td><td>151</td><td>498</td></tr><tr><td>Rock drill tipo Top Hammer</td><td>1</td><td>102</td><td>40</td></tr><tr><td>Autohormigonera 3,5 m^3</td><td>1</td><td>86</td><td>550</td></tr><tr><td>Mixer 9,0 m^3</td><td>3</td><td>257</td><td>550</td></tr></table> Fuente: Anexo 1.4. Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Contaminantes, actualizado en Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria. Para mayor detalle sobre las características de los vehículos y maquinaria a utilizar, ver Anexo 1.4 de la DIA, Inventario y Modelación de Emisiones Atmosféricas, actualizado en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.
Requerimiento de hormigón	Para el suministro de hormigones estructurales, no se considerará la implementación de Planta de Hormigón y Áridos en las Instalaciones de Faena. Para efectos de establecer una logística de construcción, se ha considerado que los hormigones necesarios a la construcción de las fundaciones serán a través del suministro de hormigones pre - mezclados en plantas existente en el sector de las obras.
Sustancias químicas	Las sustancias Químicas que se manejarán en el recinto de las instalaciones de faenas son: Petróleo Diésel, Bencina, Desmoldantes, Membranas de Curado, Grouting y Pintura de Galvanizado en Frío. Para el manejo de los desmoldantes, membranas de curado, grouting y pintura a base de zinc, se considerará mantener los envases cerrados en bodega fresca y seca, hasta su efectivo uso en terreno, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N°43/2006 del Ministerio de Salud. Esos materiales son presentados, en general, en tinetas de 16 o 18 litros y bolsos de 25 kg y su transporte a terreno se hará a través de camionetas o camiones planos, con excepción para el galvanizado en frío que en general se presentan en envase de 485 ml (spray). La eliminación de los envases se hará según indican los fabricantes de los productos en sus hojas de seguridad (HDS). En la siguiente tabla, se muestran las cantidades estimadas de productos químicos que serán consumidos durante la ejecución de las obras. Herramientas, Materiales e Insumos – Fase de Construcción. <table><tr><th>Material</th><th>Clasificación según NCh 382</th><th>Consumo Estimado</th><th>Cantidades Obra</th><th>Consumo Total en la fase</th></tr><tr><td>Desmoldante</td><td>No regulado. Sustancia no peligrosa</td><td>70 m^2/litro</td><td>1.898 m^2</td><td>0,027 m^3</td></tr><tr><td>Membrana de Curado</td><td>Clase 3. Líquido inflamable.</td><td>5 m^2/litro</td><td>1.898 m^2</td><td>0,380 m^3</td></tr><tr><td>Grouting</td><td>No regulado. Sustancia no peligrosa</td><td>2 kg/litro</td><td>248 L</td><td>0,496 ton</td></tr><tr><td>Galvanizado en frío</td><td>Clase 2.1 Gases inflamables</td><td>5 m^2/CL</td><td>40 m2</td><td>8 m^3</td></tr></table> Los insumos antes indicados se almacenarán en la instalación de faenas en áreas acondicionada para esto efectos según lo establecido en el D.S 43/20165 MINSAL.

4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	**Descripción**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Suelo

Es importante mencionar que el área de influencia (AI) establecida para el componente suelo abarca una superficie de 248,35 hectáreas, correspondiente al área de intervención directa del total de obras del proyecto (los criterios para su determinación y justificación se encuentran en Anexo 2.9 de la DIA). Al respecto, la capacidad de uso predominante en el AI corresponde a únicamente a la Capacidad de uso de Suelo (CUS) IV y VI, cuyos suelos presentan severas limitaciones que los hacen poco aptos para laboreo.

No obstante, lo anterior, y en virtud de las modificaciones de layout indicadas en el apartado introductorio de la ADENDA Complementaria, las actividades de escarpe se realizarán únicamente en la Nueva S/E Seccionadora Loica que equivale a 2,18 ha, y en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir que corresponden a 9,35 ha. Mientras que las actividades de compactación y nivelación se realizarán en la plataforma de la Nueva S/E Loica (0,85 ha), en la Instalación de faenas Loica (1,21 ha), en la instalación de faenas portezuelo (0,39 ha), en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir (9,35 ha) y en los Caminos Existentes por Mejorar (18,5ha). En la tabla a continuación se muestras las superficies tanto de Áreas de Escarpe como de Áreas de Compactación y Nivelación, en relación con la clase de Capacidad de Uso de Suelo.

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Portezuelo	0	0,39	0,39
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Caminos Existentes por Mejorar	11,16	7,34	18,5

[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.

Asimismo, la siguiente tabla presenta las áreas de escarpe, compactación y nivelación dentro del área de sitio prioritario:

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0,32	0,69	1,01
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0,32	0,69	1,01

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Caminos Existentes por Mejorar	1,77	0,71	2,48

[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.

Escarpe

Los procesos asociados a escarpes estarán dados por la cantidad de metros recorridos por la maquinaria especializada según la superficie a escarpar. Para determinar el volumen de tierra removida se consideró una profundidad de escarpe de 0,3 m. En particular esta actividad se realizará en la superficie de la plataforma de la S/E Loica y en el contrafoso (21.600 m^2 y 280 m^2, respectivamente), además de los caminos a habilitar o construir.

La siguiente tabla muestra el nivel de actividad por escarpes para el área determinada, con un factor de avance de la maquinaria de 3,57 (km/ha).

Detalle de actividades	Superficie (m^2/fase)	Superficie (ha/fase)	Kilómetros totales (km/fase)
Escarpe de terreno	21.880	2,19	21,47
Escarpe Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	14,78	52,78

Excavaciones

Se prevén excavaciones para la habilitación de la LAT y plataforma de la S/E Loica, cuyo destino del descarte será considerado como inerte manejado como residuo, lo que se encuentra contabilizado en la carga y descarga (transferencia) de la actualización de la Estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de Dispersión de Contaminantes como se visualiza en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria. Se informa adicionalmente, que no se requerirá relleno ni terraplén con empréstito ya que, las nivelaciones de terreno se efectuarán con maquinaria (compactadora) sin necesidad de obtener material extra.

Detalle de actividades	Volumen a excavar (m^3)	Volumen a excavar esponjado (m^3)	Horas de excavación
Excavaciones LAT	1.783	2.228	41,1
Excavaciones Nueva SE Loica	8.500	10.625	195,8

Nivelación

La nivelación del terreno se realizará con equipo especializado en la instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes a mejorar y caminos nuevos a habilitar y/o construir, tal como se evidencia a continuación:

Detalle de la actividad	Superficie (m2)	Kilómetros recorridos para nivelación (km/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	11,43
Nueva subestación Loica	8.500	8,10
Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	385,50
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	140,81

Compactación:

Se consideró la operación de un equipo especializado con un rodillo en donde se comparan las áreas de instalación de faenas y subestación Loica, caminos existentes (a mejorar) y caminos nuevos (habilitar y/o construir) tal como se presenta en la siguiente tabla:

Detalle de la actividad	Superficie (m^2)	Horas de compactación (h/fase)
Instalación de faenas Loica	12.000	1,09

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Nueva subestación Loica	8.500	0,77
	Caminos Existentes (A Mejorar)	404.771	36,71
	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)	147.848	13,41

Flora y vegetación

En referencia a las áreas atingentes, se informa que, en las vías de tránsito hacia las obras del proyecto, habrá corta de vegetación en los caminos a habilitar y/o construir. En el caso de caminos existentes por mejorar, no se pretenderá el desarrollo de nuevos caminos, por lo que, solo se deberá podar la vegetación que se encuentre en las huellas existentes que estén interfiriendo el paso vehicular, manteniendo los 3,2 m de ancho en promedio de las rutas.

En cuanto a las obras proyectadas se realizará la actividad de remoción de cobertura vegetal mediante corta, despeje y descepado de la vegetación en:

- Instalación de faena loica y Portezuelo.
- Superficies de frentes de trabajo para habilitación de estructuras de Nueva LAT Loica -Portezuelo.
- Plazas de Tendido Winche y Freno.
- Caminos nuevos por habilitar o construir.

La cantidad de superficie y formaciones vegetacionales en donde se realizará despeje de vegetación asciende a 38,05 ha en total y se detalla en la siguiente tabla:

Formación vegetacional	Superficie	
	Hectáreas	m^2
Bosque esclerófilo	2,31	23.082,19
Bosque higrófilo	0,06	638,33
Bosque mixto	1,79	17.923,84
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	0,05	455,91
Espinal	0,57	5.724,84
Matorral	0,61	6.122,17
Matorral arborescente	5,00	49.977,45
Matorral arborescente espinal	4,12	41.212,03
Matorral con suculentas	0,28	2.769,87
Matorral higrófilo	0,00	20,70
Otros terrenos húmedos	0,06	584,86
Plantación	5,75	57.462,84
Pradera	7,33	73.305,92
Pradera con árboles	7,60	76.028,55
Reforestación de bosque nativo	0,12	1.199,01
Terreno de Uso Agrícola	2,30	22.993,91
Zona sin Vegetación	0,10	1.037,08
Total, general	38,05	380.539,52

Las características de estas formaciones vegetacionales son descritas en el Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación.

Asimismo, respecto de la aplicabilidad de los PAS Forestales y en virtud de las modificaciones de la ingeniería del proyecto detalladas en el apartado introductorio de la adenda complementaria se generaron cambios en áreas de corta se señalan en la tabla a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>Modificaciones en área de corta PAS Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras.
<table>
<tr><th rowspan="2">Formación</th><th rowspan="2">PAS Forestal</th><th colspan="2">Superficie (ha)</th></tr>
<tr><th>DIA/ADENDA</th><th>ADENDA Complementaria</th></tr>
<tr><td>Bosque Nativo</td><td>PAS 148</td><td>3,73</td><td>4,79</td></tr>
<tr><td>Plantación Exótica</td><td>PAS 149</td><td>1,7</td><td>5,59</td></tr>
<tr><td>Formación Xerofítica</td><td>PAS 151</td><td>0,25</td><td>5,83</td></tr>
</table>
Es importante reiterar que el Proyecto no contempla la corta o atravieso aéreo de Bosque Nativo de Preservación. No se registraron bosques nativos de preservación según la normativa vigente a la fecha.

Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.2, 5.3 y 5.4 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 148, PASM 149 y PASM 151.

Es importante reiterar que el Proyecto no contempla la corta o atravieso aéreo de Bosque Nativo de Preservación. A la fecha de la elaboración de la caracterización Ambiental y presente ingreso al SEIA (enero 2023), no se registran bosques nativos de preservación según la normativa vigente a la fecha. Sin embargo, se aclara que se registró la presencia y dominancia de ejemplares de Crinodendron patagua en unidades de bosque nativo según la definición de la Ley 20.283. La especie está clasificada como Vulnerable, según el Decreto N°10 de fecha 6 de octubre del 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba y Oficializa Clasificación de Especies según Estado de Conservación, Decimoctavo Proceso.

Se aclara que, dentro del Área de Influencia del Proyecto, fue registrada la especie Crinodendron patagua, sin embargo, la ejecución del Proyecto no generará ninguna afectación sobre la especie ni su hábitat, lo cual ha sido analizado y expuesto mediante el Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación (BNP) de C. patagua y otras unidades donde habitan, adjunto en el Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria, donde se evaluó y descartó la posible afectación de la especie y de la unidad vegetacional de la que forma parte, como consecuencia del proceso constructivo y operacional de las partes, obras y acciones del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Agua</td><td>Con el objetivo de abastecer de agua potable, a los trabajadores durante la fase de construcción del Proyecto, se contemplará la instalación de estanques de agua potable, con una capacidad total de 20.000 litros aproximadamente (5.000 litros por cada estanque, totalizando en cuatro (4) estanques), consideradas para el uso de duchas y lavatorios, entre otros. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación en el recinto de la subestación.

Es necesario indicar que el abastecimiento de los estanques será realizado con una frecuencia de 5 veces a la semana durante el mes que se genere el peak de mano de obra (mes N°6 de la fase de construcción con 199 trabajadores), mientras que durante el resto de los meses se abastecerá 4 veces a la semana. Cabe destacar que se realizará a través de camión aljibe autorizado, por medio de un proveedor autorizado.

Finalmente, se señala que el proyecto no contemplará la extracción de agua superficial o subterránea en ningunas de sus fases. Para más información al respecto, ver Capítulo 2 en Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria.</td></tr>
</table>

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**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se generará 1,3688 ton/total fase de SO2, producto de las actividades de combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica y Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,08 ton/mes. Se generará 10,3478 ton/total fase de NOx, producto de las actividades de combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica, combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos y combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,6 ton/mes. Se generará 6,9943 ton/total fase de CO, producto de las actividades de combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica, combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos y combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,4 ton/mes. Se generará 1,2758 ton/total fase de MP2,5, producto de las actividades de escarpe, excavaciones, carga y descarga de materiales, compactación, nivelación, tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica, tránsito vehicular por caminos pavimentados externos, combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos, tránsito vehicular por caminos no pavimentados externos, y por combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,07 ton/mes. En virtud de que las mayores emisiones provienen del tránsito de vehículos y maquinarias, el titular incorpora la medida de aplicación de supresor de polvo biodegradable en los caminos no pavimentados, con una eficiencia de 85%. Se generará 3,4896 ton/total fase de MP10, producto de las actividades de escarpe, excavaciones, carga y descarga de materiales, compactación, nivelación, tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica, tránsito vehicular por caminos pavimentados externos, combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos, tránsito vehicular por caminos no pavimentados externos, y por combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,21 ton/mes. En virtud de que las mayores emisiones provienen del tránsito de vehículos y maquinarias, el titular incorpora la medida de aplicación de supresor de polvo biodegradable en los caminos no pavimentados, con una eficiencia de 85%. Se generará 12,0064 ton/total fase de MPS, producto de las actividades de escarpe, excavaciones, carga y descarga de materiales, compactación, nivelación, tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, erosión eólica, tránsito vehicular por caminos pavimentados externos, combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos, tránsito vehicular por caminos no pavimentados externos, y por combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,71 ton/mes. En virtud de que las mayores emisiones provienen del tránsito de vehículos y maquinarias, el titular incorpora la medida de aplicación de supresor de polvo biodegradable en los caminos no pavimentados, con una eficiencia de 85%. Se generará 1,9057 ton/total fase de COV, producto de las actividades de Combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, Combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, grupos electrógenos, Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción, es decir, en promedio 0,11 ton/mes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Se generará 0,0045 ton/total fase de NH3, producto de las actividades de Combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos, Combustión de motores de maquinaria fuera de ruta, Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados externos, distribuidas durante los 17 meses que dura la fase de construcción.

En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente:

- Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.
- Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser bajos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.
- Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.

Clasificación	Actividad	SO_2	NO_X	CO	$MP_{2.5}$	MP_{10}	MPS	COV	NH_3
Emisiones directas	Escarpe	0,0000	0,0000	0,0000	0,0518	0,3454	0,3454	0,0000	0,0000
	Excavaciones	0,0000	0,0000	0,0000	0,2129	0,4148	2,0278	0,0000	0,0000
	Carga de materiales	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0034	0,0071	0,0000	0,0000
	Descarga de Materiales	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0034	0,0071	0,0000	0,0000
	Compactación	0,0000	0,0000	0,0000	0,0162	0,0316	0,1547	0,0000	0,0000
	Nivelación	0,0000	0,0000	0,0000	0,0231	0,2219	0,7448	0,0000	0,0000
	Tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0826	0,8257	2,8898	0,0000	0,0000
	Combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos	0,0001	0,0257	0,0014	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001
	Combustión de motores de maquinaria fuera de ruta	0,0113	1,0678	2,4067	0,0232	0,0232	0,0232	0,2161	0,0030
	Grupos electrógenos	1,3567	8,5731	4,5483	0,6149	0,6149	0,6149	1,6845	0,0000
	Erosión eólica	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0022	0,0044	0,0000	0,0000
Total, emisiones directas		**1,3681**	**9,6666**	**6,9563**	**1,0264**	**2,4868**	**6,8195**	**1,9008**	**0,0030**
Emisiones indirectas	Tránsito vehicular por caminos pavimentados externos	0,0000	0,0000	0,0000	0,2405	0,9939	5,1780	0,0000	0,0000
	Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos	0,0007	0,6812	0,0379	0,0089	0,0089	0,0089	0,0049	0,0015
Total, emisiones indirectas		**0,0007**	**0,6812**	**0,0379**	**0,2493**	**1,0028**	**5,1869**	**0,0049**	**0,0015**
Total, general		**1,3688**	**10,3478**	**6,9943**	**1,2758**	**3,4896**	**12,0064**	**1,9057**	**0,0045**

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en consideración a que la fase de construcción tiene una duración de 17 meses y las estimaciones deben ser realizadas por periodo de 12 meses, a continuación se exponen los resultados de la estimación total de emisiones distribuida para el primer año de construcción donde se concentrarán las mayores emisiones (correspondientes a un año calendario) y también los resultados de la estimación de emisiones para el segundo año de la fase de construcción durante el segundo año calendario, correspondiente a los 5 meses restantes de la fase.

Fuente: Tabla 76: Tasas de emisión generadas durante la fase de construcción (ton/fase), del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

Año	SO_2	NO_X	CO	$MP_{2.5}$	MP_{10}	MPS	COV	NH_3
Año 1 (12 meses)	0,97	7,30	4,94	0,90	2,46	8,48	1,35	0,00
Año 2 (5 meses)	0,40	3,04	2,06	0,38	1,03	3,53	0,56	0,00

Fuente: Tabla 77: Tasas de emisión anuales durante la fase de construcción, del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

Para mayores antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas

Nombre	Descripción
Aguas servidas	Para la fase de construcción del Proyecto, se contemplará la implementación una fosa séptica estanca que recogerá los residuos producidos por las duchas y lavamanos. En cuanto a los WC, solo se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

considerará la implementación de baños químicos, los cuales darán estricto cumplimiento al D.S N°594/1999 del MINSAL, en cuanto a cantidad y calidad.

Es importante mencionar que dado que las faenas constructivas del Proyecto contemplan una mano de obra máxima de 199 trabajadores (ver Capítulo 1 de la DIA), la capacidad de la Fosa Séptica Estanca emplazada en la Instalación de Faena de S/E Loica, permitirá atender al total de la mano de obra proyectada en la fase de construcción.

En virtud de esto, y considerando una mano de obra máxima por atender de 199 personas/día, una dotación de 100 L/persona/día y un factor de recuperación de 0,8; el caudal máximo de aguas servidas se obtiene conforme a la siguiente formula siguiente:

$$Caudal\ aguas\ servidas = N * Dap * f$$

Dónde:

N: Número de trabajadores

Dap: Dotación de agua potable

f: Factor de recuperación

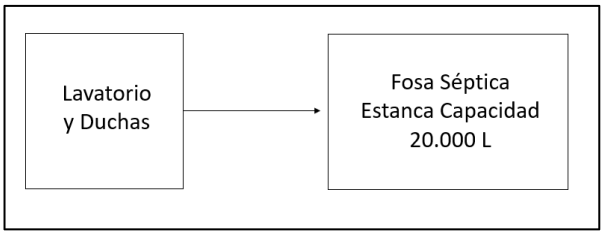
El cálculo para estimar el caudal a generar durante la fase de construcción y cierre se presenta en la siguiente Tabla.

Fase del Proyecto	Rango Mano de Obra	N° de trabajadores	Dotación de agua potable L/persona/día	Factor de recuperación	Total (L/día)	Total (m^3/día)
Construcción	Máximo	199	100	0,8	15.920	15,92
Cierre	Máximo	153	100	0,8	12.240	12,24

Se considera la instalación de dos contenedores de con dos baterías de baños (inodoros, lavamanos, duchas y urinarios), los dos contenedores pueden dar solución sanitaria a 199 trabajadores ya que cada cien personas trabajando por turno se agregará un inodoro y un lavamanos por cada quince y una ducha por cada diez personas, esto último siempre que la naturaleza del trabajo corresponda a la indicada en el inciso segundo del artículo 21 del D.S N°594/1999 del MINSAL. En caso de reemplazar los lavamanos individuales por colectivos se considerará el equivalente a una llave de agua por artefacto individual. Las dimensiones del contenedor son de 3.00 x 12.00 metros.

El sistema cuenta con una cámara de inspección de HDPE con tapa da 60 cm, en la que se podrá observar el libre escurrimiento de las aguas servidas.

La capacidad de operación de la fosa séptica considerada será de 20.000 litros dimensionadas para atender una demanda máxima de 199 trabajadores/día (en su peak), considerando un consumo per cápita de 100 litros/día. La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana o antes según se requiera.

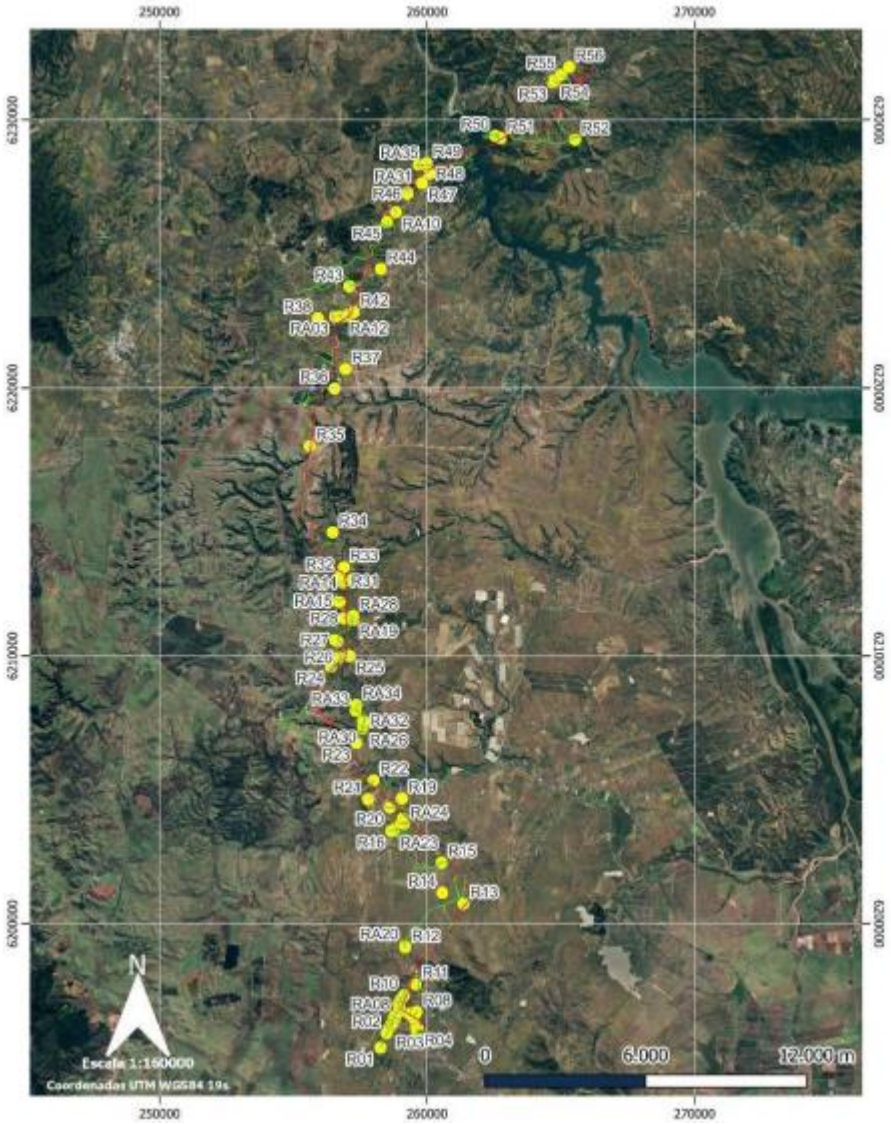


Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 138.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre	Descripción
Emisiones acústicas	Se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, incorporado en el Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria. De lo anterior, se concluye que la totalidad de los receptores cumplen con los límites permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA para todas las fases del proyecto. Lo anterior, mediante la implementación de medidas de control durante las fases de construcción y cierre, y sin medidas de control para la fase de operación. <u>Receptores</u> A continuación, se detalla la ubicación del Proyecto, los receptores identificados.  Fuente: Figura 3. Ubicación del Proyecto y Receptores, del Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto * [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	12	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	11	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	12	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	100	Camino a Mantener	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	45	Torre 134	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	185	Camino a Mantener	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	15	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	27	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	119	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	22	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	52	Torre 118	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	424	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	13	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	9	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	107	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	339	Camino a Mantener	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	24	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	28	Camino Nuevo	1,5
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	17	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	315	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	18	Camino a Mantener	1,5
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	161	Torre 82	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	44	Camino a Mantener	1,5

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto * [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	88	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	10	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	36	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	157	Torre 74	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	14	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	134	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	221	Torre 73	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	397	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	71	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	378	Torre 48	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	470	Torre 45	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	624	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	48	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	82	Torre 39	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	20	Torre 39	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	58	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	32	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	505	Torre 34	1,5
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	36	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	83	Camino Nuevo	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	254	Torre 21	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	223	Torre 20	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	59	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	22	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	46	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	51	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	77	Camino a Mantener	1,5

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto * [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	31	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	42	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	415	Camino a Mantener	1,5
RA01	Vivienda 1 piso, material ligero	259576	6196618	25	Camino a Mantener	1,5
RA02	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6196151	7	Camino a Mantener	1,5
RA03	Vivienda 1 piso, material ligero	256553	6222663	7	Camino a Mantener	1,5
RA04	Vivienda 1 piso, material ligero	258669	6196295	21	Camino a Mantener	1,5
RA05	Vivienda 1 piso, material ligero	258724	6196293	27	Camino a Mantener	1,5
RA06	Vivienda 1 piso, material ligero	258734	6196466	26	Camino a Mantener	1,5
RA07	Vivienda 1 piso, material ligero	258809	6196455	44	Camino a Mantener	1,5
RA08	Vivienda 1 piso, material ligero	258835	6196567	25	Camino a Mantener	1,5
RA09	Vivienda 1 piso, material ligero	258811	6196610	10	Camino a Mantener	1,5
RA10	Vivienda 1 piso, material ligero	258837	6226562	12	Camino Nuevo	1,5
RA11	Vivienda 1 piso, material ligero	258912	6196688	37	Camino Nuevo	1,5
RA12	Vivienda 1 piso, material ligero	256853	6222664	9	Camino Nuevo	1,5
RA13	Vivienda 1 piso, material ligero	256695	6222690	5	Camino Nuevo	1,5
RA14	Vivienda 1 piso, material ligero	256882	6212727	33	Camino a Mantener	1,5
RA15	Vivienda 1 piso, material ligero	256687	6212037	5	Camino a Mantener	1,5
RA16	Vivienda 1 piso, material ligero	258915	6196990	19	Camino a Mantener	1,5
RA17	Vivienda 1 piso, material ligero	258986	6197116	8	Camino a Mantener	1,5
RA18	Vivienda 1 piso, material ligero	259040	6197205	26	Camino a Mantener	1,5
RA19	Bodega 1 piso, material ligero	257220	6211347	5	Camino a Mantener	1,5
RA20	Vivienda 1 piso, material ligero	259168	6199176	5	Camino a Mantener	1,5
RA21	Vivienda 1 piso, material ligero	258653	6203492	16	Camino a Mantener	1,5
RA22	Vivienda 1 piso, material ligero	258756	6203531	45	Camino a Mantener	1,5
RA23	Bodega 1 piso, material ligero	258742	6203452	29	Camino a Mantener	1,5

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto * [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
RA24	Vivienda 1 piso, material ligero	259134	6203720	37	Camino a Mantener	1,5
RA25	Vivienda 1 piso, material ligero	259268	6227301	39	Camino a Mantener	1,5
RA26	Vivienda 1 piso, material ligero	257608	6207276	6	Camino a Mantener	1,5
RA27	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207299	8	Camino a Mantener	1,5
RA28	Bodega 1 piso, material ligero	257231	6211491	7	Camino a Mantener	1,5
RA29	Vivienda 1 piso, material ligero	257603	6207372	6	Camino a Mantener	1,5
RA30	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207393	4	Camino a Mantener	1,5
RA31	Vivienda 1 piso, material ligero	259687	6228331	17	Camino a Mantener	1,5
RA32	Vivienda 1 piso, material ligero	257615	6207567	15	Camino a Mantener	1,5
RA33	Vivienda 1 piso, material ligero	257338	6207953	29	Camino a Mantener	1,5
RA34	Vivienda 1 piso, material ligero	257352	6208168	20	Camino a Mantener	1,5
RA35	Vivienda 1 piso, material ligero	259908	6228346	20	Camino a Mantener	1,5
RA36	Bodega 1 piso, material ligero	256645	6210547	9	Camino a Mantener	1,5

Fuente: Elaboración Propia.

* Las distancias desde el área del Proyecto a los puntos receptores fueron obtenidas a través de Google Earth por lo que puede tener un margen de error +/- m.

Fuente: Tabla 4. Descripción De Receptores, Altura, Ubicación y distancia Al Proyecto, del Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Para efectos de modelación, se consideran dos (2) escenarios de modelación para la fase de construcción, los cuales se describen a continuación:

- Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Variante Provisoria de Línea de Transmisión.
- Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

En las siguientes tablas se resumen los niveles de ruido estimados en los receptores y se presentan los límites máximos permisibles para una comparación referencial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R01	59	32	61
R02	65	38	57
R03	67	50	60
R04	66	54	60
R05	47	50	59
R06	56	65	53
R07	46	53	56
R08	64	51	58
R09	50	60	54
R10	58	51	50
R11	46	51	59
R12	30	38	55
R13	48	58	53
R14	31	36	56
R15	63	48	57
R16	65	35	59
R17	68	43	58
R18	49	54	57
R19	35	42	59
R20	60	47	54
R21	59	38	51
R22	63	51	48
R23	27	39	52
R24	62	54	51
R25	37	54	52
R26	54	56	52
R27	48	44	58
R28	67	58	55
R29	56	49	52
R30	44	54	50

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R31	65	58	50
R32	46	53	55
R33	41	52	54
R34	35	38	53
R35	51	58	58
R36	32	41	51
R37	31	40	54
R38	31	40	57
R39	54	52	54
R40	50	60	54
R41	61	54	51
R42	54	55	51
R43	57	41	51
R44	33	42	56
R45	57	45	52
R46	49	46	57
R47	41	45	47
R48	43	51	47
R49	53	48	52
R50	61	40	53
R51	54	65	53
R52	53	32	52
R53	50	45	57
R54	58	45	57
R55	55	44	60
R56	43	43	60
RA01	60	55	46
RA02	40	40	42
RA03	70	47	54
RA04	37	40	48
RA05	37	41	48
RA06	37	42	46
RA07	38	44	46
RA08	40	44	46

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
RA09	41	45	46
RA10	66	44	52
RA11	56	54	43
RA12	68	54	56
RA13	71	51	60
RA14	58	57	55
RA15	70	48	58
RA16	43	52	48
RA17	40	48	45
RA18	42	47	42
RA19	38	49	45
RA20	29	37	48
RA21	63	35	53
RA22	55	37	48
RA23	58	36	48
RA24	56	48	50
RA25	55	48	58
RA26	33	37	47
RA27	29	34	47
RA28	37	48	56
RA29	29	34	49
RA30	30	34	49
RA31	63	45	54
RA32	32	32	49
RA33	58	32	54
RA34	60	33	61
RA35	62	45	53
RA36	68	48	46

Fuente: Tabla 32. Niveles de Ruido estimados en Receptores – Fase de Construcción, del Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

A continuación, se presentan las medidas de control consideradas junto con la evaluación de los niveles de ruido estimados:

- Fase de construcción:

Debido a que los niveles estimados de ruido asociados a la construcción del Proyecto preliminarmente superarán los límites máximos permisibles en algunos receptores, se implementarán barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras deben ser de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

De la figura 56 a la figura 99 del Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria se presentan la ubicación de las barreras, sus alturas y los niveles de ruido estimados en los receptores para el escenario 1 (mes 1 al mes 3), mientras que desde la figura 100 a la figura 119 del mismo anexo se presentan para el escenario 2 (mes 4 al mes 17).

Adicionalmente, dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23, para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez; es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales.

En la siguiente tabla se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de construcción con las medidas de control mencionadas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Evaluación de los niveles de ruido con medidas de control – Fase de Construcción

Punto Receptor	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	Evaluación
R01	59	28	61	**Cumple**
R02	57	33	57	**Cumple**
R03	58	49	60	**Cumple**
R04	58	53	60	**Cumple**
R05	44	48	59	**Cumple**
R06	47	49	53	**Cumple**
R07	46	43	56	**Cumple**
R08	56	44	58	**Cumple**
R09	51	44	54	**Cumple**
R10	50	42	50	**Cumple**
R11	46	51	59	**Cumple**
R12	30	38	55	**Cumple**
R13	48	53	53	**Cumple**
R14	31	36	56	**Cumple**
R15	55	48	57	**Cumple**
R16	56	35	59	**Cumple**
R17	57	43	58	**Cumple**
R18	49	54	57	**Cumple**
R19	34	42	59	**Cumple**
R20	51	47	54	**Cumple**
R21	49	38	51	**Cumple**
R22	47	48	48	**Cumple**
R23	27	39	52	**Cumple**
R24	51	50	51	**Cumple**
R25	37	48	52	**Cumple**
R26	46	52	52	**Cumple**
R27	34	43	58	**Cumple**
R28	54	52	55	**Cumple**
R29	42	49	52	**Cumple**
R30	36	47	50	**Cumple**
R31	49	50	50	**Cumple**
R32	45	53	55	**Cumple**
R33	40	51	54	**Cumple**
R34	35	38	53	**Cumple**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R35	51	58	58	**Cumple**
R36	32	41	51	**Cumple**
R37	31	40	54	**Cumple**
R38	32	40	57	**Cumple**
R39	44	52	54	**Cumple**
R40	49	54	54	**Cumple**
R41	50	49	51	**Cumple**
R42	43	50	51	**Cumple**
R43	49	40	51	**Cumple**
R44	33	42	56	**Cumple**
R45	49	45	52	**Cumple**
R46	43	46	57	**Cumple**
R47	42	44	47	**Cumple**
R48	43	45	47	**Cumple**
R49	52	46	52	**Cumple**
R50	52	32	53	**Cumple**
R51	47	48	53	**Cumple**
R52	46	31	52	**Cumple**
R53	47	45	57	**Cumple**
R54	55	45	57	**Cumple**
R55	55	44	60	**Cumple**
R56	43	43	60	**Cumple**
RA01	46	46	46	**Cumple**
RA02	40	34	42	**Cumple**
RA03	53	47	54	**Cumple**
RA04	36	35	48	**Cumple**
RA05	36	35	48	**Cumple**
RA06	35	34	46	**Cumple**
RA07	36	37	46	**Cumple**
RA08	36	36	46	**Cumple**
RA09	37	35	46	**Cumple**
RA10	51	44	52	**Cumple**
RA11	43	39	43	**Cumple**
RA12	54	53	56	**Cumple**
RA13	57	51	60	**Cumple**
RA14	48	48	55	**Cumple**
RA15	56	48	58	**Cumple**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	RA16	44	41	48	**Cumple**
	RA17	41	40	45	**Cumple**
	RA18	41	40	42	**Cumple**
	RA19	39	45	45	**Cumple**
	RA20	29	37	48	**Cumple**
	RA21	52	35	53	**Cumple**
	RA22	45	37	48	**Cumple**
	RA23	47	36	48	**Cumple**
	RA24	50	48	50	**Cumple**
	RA25	50	48	58	**Cumple**
	RA26	33	36	47	**Cumple**
	RA27	28	34	47	**Cumple**
	RA28	39	44	56	**Cumple**
	RA29	28	34	49	**Cumple**
	RA30	28	33	49	**Cumple**
	RA31	53	46	54	**Cumple**
	RA32	31	32	49	**Cumple**
	RA33	51	32	54	**Cumple**
	RA34	53	32	61	**Cumple**
	RA35	51	43	53	**Cumple**
	RA36	46	44	46	**Cumple**
	Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.				
	Se puede observar que los niveles de ruido estimados para la fase de construcción cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores, con la implementación de medidas de control.				

4.6.4.4. Vibraciones

Tabla 4.6.4.3 Vibraciones	
Nombre	**Descripción**
Vibraciones	Considerando la ausencia de una norma en Chile que permita regular las vibraciones de índole ambiental, en cumplimiento a lo establecido en el literal b) del Art. N°5 del Reglamento del SEIA, se utiliza referencialmente para estos fines el criterio establecido en el documento "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transit Administration (FTA), la cual establece valores para estimación y evaluación de daño estructural a partir de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y para la evaluación de molestia generada por vibraciones a partir del Nivel de Velocidad de vibración (Lv). En el Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Ruido y Vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios. Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 con eventos ocasionales. Para el Criterio de Daño este valor se establecerá en 0.2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Fase de Construcción:

En las siguientes Tablas se presenta los resultados de las vibraciones que da cuenta de la evaluación del cumplimiento normativo para vibraciones generadas durante la Fase de construcción, con la implementación de medidas de control detalladas en el acápite 7 del Anexo 4.14 de la ADENDA.

Evaluación de Niveles de Velocidad de Vibración, criterio molestia – Fase de Construcción.

Punto Evaluación	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
R1	72	72	Cumple
R2	72	72	Cumple
R3	72	72	Cumple
R4	72	72	Cumple
R5	42	72	Cumple
R6	68	72	Cumple
R7	43	72	Cumple
R8	72	72	Cumple
R9	66	72	Cumple
R10	72	72	Cumple
R11	59	72	Cumple
R12	32	72	Cumple
R13	53	72	Cumple
R14	38	72	Cumple
R15	72	72	Cumple
R16	72	72	Cumple
R17	72	72	Cumple
R18	56	72	Cumple
R19	33	72	Cumple
R20	72	72	Cumple
R21	72	72	Cumple
R22	71	72	Cumple
R23	43	72	Cumple
R24	72	75	Cumple
R25	45	72	Cumple
R26	72	75	Cumple
R27	60	72	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R28	72	72	Cumple	
		R29	72	72	Cumple	
		R30	42	72	Cumple	
		R31	72	75	Cumple	
		R32	54	72	Cumple	
		R33	41	72	Cumple	
		R34	39	72	Cumple	
		R35	63	75	Cumple	
		R36	33	72	Cumple	
		R37	30	72	Cumple	
		R38	34	72	Cumple	
		R39	72	72	Cumple	
		R40	58	72	Cumple	
		R41	72	72	Cumple	
		R42	64	72	Cumple	
		R43	72	75	Cumple	
		R44	29	72	Cumple	
		R45	72	72	Cumple	
		R46	69	72	Cumple	
		R47	46	72	Cumple	
		R48	41	72	Cumple	
		R49	71	72	Cumple	
		R50	72	72	Cumple	
		R51	0	--	--	
		R52	65	75	Cumple	
		R53	62	72	Cumple	
		R54	71	72	Cumple	
		R55	70	72	Cumple	
		R56	29	72	Cumple	
		RA01	72	72	Cumple	
		RA02	33	72	Cumple	
		RA03	72	72	Cumple	
		RA04	37	72	Cumple	
		RA05	37	72	Cumple	
		RA06	43	72	Cumple	
		RA07	44	72	Cumple	
		RA08	50	72	Cumple	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA09	52	72	Cumple
RA10	72	72	Cumple
RA11	72	72	Cumple
RA12	72	72	Cumple
RA13	72	72	Cumple
RA14	69	72	Cumple
RA15	72	72	Cumple
RA16	42	72	Cumple
RA17	45	72	Cumple
RA18	60	72	Cumple
RA19	39	72	Cumple
RA20	31	72	Cumple
RA21	72	72	Cumple
RA22	67	72	Cumple
RA23	72	72	Cumple
RA24	69	72	Cumple
RA25	68	72	Cumple
RA26	31	72	Cumple
RA27	32	72	Cumple
RA28	37	72	Cumple
RA29	33	72	Cumple
RA30	34	72	Cumple
RA31	72	72	Cumple
RA32	38	72	Cumple
RA33	71	72	Cumple
RA34	72	72	Cumple
RA35	72	72	Cumple
RA36	72	72	Cumple

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones en el Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

En la Tabla anterior se observa que en todos los receptores los valores obtenidos no superan la normativa de referencia FTA, para el criterio de molestia.

Asimismo, se evaluó el criterio de daño a las estructuras conforme a lo siguiente:

Evaluación de Velocidades Peak de Vibración (PPV), criterio daño, – Fase de Construcción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
R1	0,024	0,2	Cumple
R2	0,024	0,2	Cumple
R3	0,024	0,2	Cumple
R4	0,024	0,2	Cumple
R5	0,001	0,2	Cumple
R6	0,015	0,2	Cumple
R7	0,001	0,2	Cumple
R8	0,024	0,2	Cumple
R9	0,011	0,2	Cumple
R10	0,024	0,2	Cumple
R11	0,006	0,2	Cumple
R12	0,000	0,2	Cumple
R13	0,003	0,2	Cumple
R14	0,001	0,2	Cumple
R15	0,024	0,2	Cumple
R16	0,024	0,2	Cumple
R17	0,024	0,2	Cumple
R18	0,004	0,2	Cumple
R19	0,000	0,2	Cumple
R20	0,024	0,2	Cumple
R21	0,024	0,2	Cumple
R22	0,020	0,2	Cumple
R23	0,001	0,2	Cumple
R24	0,024	0,2	Cumple
R25	0,001	0,2	Cumple
R26	0,024	0,2	Cumple
R27	0,006	0,2	Cumple
R28	0,024	0,2	Cumple
R29	0,024	0,2	Cumple
R30	0,001	0,2	Cumple
R31	0,024	0,2	Cumple
R32	0,003	0,2	Cumple
R33	0,001	0,2	Cumple
R34	0,001	0,2	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R35	0,009	0,2	Cumple	
		R36	0,000	0,2	Cumple	
		R37	0,000	0,2	Cumple	
		R38	0,000	0,2	Cumple	
		R39	0,024	0,2	Cumple	
		R40	0,005	0,2	Cumple	
		R41	0,024	0,2	Cumple	
		R42	0,010	0,2	Cumple	
		R43	0,024	0,2	Cumple	
		R44	0,000	0,2	Cumple	
		R45	0,024	0,2	Cumple	
		R46	0,017	0,2	Cumple	
		R47	0,001	0,2	Cumple	
		R48	0,001	0,2	Cumple	
		R49	0,022	0,2	Cumple	
		R50	0,024	0,2	Cumple	
		R51	--	--	--	
		R52	0,011	0,2	Cumple	
		R53	0,007	0,2	Cumple	
		R54	0,021	0,2	Cumple	
		R55	0,019	0,2	Cumple	
		R56	0,000	0,2	Cumple	
		RA01	0,024	0,2	Cumple	
		RA02	0,000	0,2	Cumple	
		RA03	0,024	0,2	Cumple	
		RA04	0,000	0,2	Cumple	
		RA05	0,000	0,2	Cumple	
		RA06	0,001	0,2	Cumple	
		RA07	0,001	0,2	Cumple	
		RA08	0,002	0,2	Cumple	
		RA09	0,002	0,2	Cumple	
		RA10	0,024	0,2	Cumple	
		RA11	0,024	0,2	Cumple	
		RA12	0,024	0,2	Cumple	
		RA13	0,024	0,2	Cumple	
		RA14	0,017	0,2	Cumple	
		RA15	0,024	0,2	Cumple	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		RA16	0,001	0,2	Cumple
		RA17	0,001	0,2	Cumple
		RA18	0,006	0,2	Cumple
		RA19	0,001	0,2	Cumple
		RA20	0,000	0,2	Cumple
		RA21	0,024	0,2	Cumple
		RA22	0,013	0,2	Cumple
		RA23	0,023	0,2	Cumple
		RA24	0,017	0,2	Cumple
		RA25	0,016	0,2	Cumple
		RA26	0,000	0,2	Cumple
		RA27	0,000	0,2	Cumple
		RA28	0,000	0,2	Cumple
		RA29	0,000	0,2	Cumple
		RA30	0,000	0,2	Cumple
		RA31	0,024	0,2	Cumple
		RA32	0,000	0,2	Cumple
		RA33	0,020	0,2	Cumple
		RA34	0,024	0,2	Cumple
		RA35	0,024	0,2	Cumple
		RA36	0,024	0,2	Cumple
	Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones en el Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria. En la Tabla anterior se puede observar que tanto las Velocidades Peak de Partículas (PPV) como los Niveles de Vibración (Lv) cumplen con los criterios de evaluación de referencia			

4.6.5. Residuos

4.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos	El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica, El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto. Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la fase de construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

específico de los restos de alimentos y envases utilizados en el proceso, estos serán acondicionados y transportados diariamente a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades estimadas de residuos domésticos generados:

Tipo de residuo	Descripción	Total, mensual
Residuos Domésticos	Platillos y servicios, vasos plásticos, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas plásticas, envases, cartón/papel	4,82 toneladas/mes[7]

En la siguiente tabla se presenta el área de manejo y capacidad de almacenamiento:

Tipo de residuo	Área de manejo	Capacidad máxima de almacenamiento
Residuos sólidos asimilables a domésticos	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos	2 contenedores de 260 litros (520 litros en total)

Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos

El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica, El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto.

Los residuos sólidos industriales generados durante la fase de construcción corresponderán a residuos provenientes de excavaciones, excedentes de hormigón, despuntes de fierro o maderas, etc. Se ha considerado su transporte a los sectores autorizados correspondientes a los sectores donde se realizan los trabajos o donde la Autoridad correspondiente lo indique.

Para el almacenamiento temporal de los excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, se dispondrá de 2 contenedores metálicos de dimensiones 1,80 m x 2,50 m x 1,20 m (5,40 m3 cada uno) dispuestos en el patio de materiales.

Los residuos generados serán retirados una vez a la semana o cuando las condiciones así lo estimen por empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente para efectuar la colecta y transporte a sector autorizado.

Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles: Para los excedentes de hormigón, ya sean sobrantes de la actividad de hormigonado de fundaciones o producto del lavado de las canoas de las autohormigoneras y/o camiones mixer en terreno, se construirán piscinas de lavado cuyo contenido será hacia el área de acopio de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos para posteriormente ser retirados y transportados por una empresa autorizada hacia destino final autorizado. Los excedentes de materiales serán considerados como residuos sólidos no peligrosos generados durante la etapa de construcción.

En la siguiente tabla se cuantifica este tipo de residuos:

Tipo de residuo	Descripción	Total de Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Armadura	2,342 ton/fase
	Moldaje	0,93 m^2/fase
	Hormigones	70 m^3/fase
	Cable PAT	0,48 m^3/fase

Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje: Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas,

[7] Considerando una tasa de generación de 1,1 kg/día/persona se tiene que 199 trabajadores x 1,1 kg diario x 22 días corresponde a 4,82 ton/mes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmanteladas y acopiadas en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a recintos de reciclaje autorizados. Las cantidades estimadas de residuos generados (madera tratada y despuntes de cables) durante el montaje se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de residuo	Descripción	Total de Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Madera	76 ton/fase
	Aluminio	9 ton/fase

En la siguiente tabla se presenta el área de manejo y capacidad de almacenamiento:

Tipo de residuo	Área de manejo	Capacidad máxima de almacenamiento
Residuos sólidos no peligrosos provenientes de la construcción	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos	2 contenedores de 5,4 m^3 cada uno (10,8 m^3 en total)

Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.3 de la ADENDA sobre PAS 140.

4.6.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos peligrosos	Tóner y Cartuchos

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.12	A4070	0,043	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Tubos Fluorescentes

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
II.11	A1180	0,074	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Pilas y Baterías

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
II.8	A1010	0,002	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos y Desmoldante

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,002	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos y Membrana de Curado

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,020	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Envases vacíos de Gruoting

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,026	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos de Galvanizado en Frío

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,001	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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

<table>
<tr><th>Nombre</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Productos químicos</td><td>
<u>Desmoldante</u>
<table>
<tr><th>Clasificación según NCh 382</th><th>Consumo total en la fase</th><th>Lugar de almacenamiento</th><th>Forma de almacenamiento</th><th>Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento</th></tr>
<tr><td>No regulado. Sustancia no peligrosa</td><td>0,027 m^3</td><td>Bodega de materiales y herramientas</td><td>Estanterías cerradas o con sistema antivuelco</td><td><u>Destino</u>: Fundación de las torres, S/E y cimientos de obras de IIFF.

<u>Uso</u>: Producto químico empleado para evitar que el concreto o el mortero queden adheridos a la formaleta al retirarla. Su calidad también contribuye al mantenimiento de la superficie de la formaleta, prolongando la vida útil del material del molde.</td></tr>
</table>
<u>Membrana de Curado</u>
<table>
<tr><th>Clasificación según NCh 382</th><th>Consumo total en la fase</th><th>Lugar de almacenamiento</th><th>Forma de almacenamiento</th><th>Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento</th></tr>
<tr><td>Clase 3. Líquido inflamable.</td><td>0,380 m^3</td><td>Bodega SUSPEL</td><td>Estanterías cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación</td><td><u>Destino</u>: Fundación de las torres, S/E y cimientos de obras de IIFF.

<u>Uso</u>: Protege el hormigón fresco, inmediatamente terminado su proceso de terminación, formando una película en un tiempo máximo de 10 min, permitiendo conservar en el interior del hormigón la totalidad del agua necesaria para la hidratación del cemento.</td></tr>
</table>
<u>Grouting</u>
<table>
<tr><th>Clasificación según NCh 382</th><th>Consumo total en la fase</th><th>Lugar de almacenamiento</th><th>Forma de almacenamiento</th><th>Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento</th></tr>
<tr><td>No regulado. Sustancia no peligrosa</td><td>0,496 ton</td><td>Bodega de materiales y herramientas</td><td>Almacenar en un lugar seco y fresco, en su envase original cerrado</td><td><u>Destino</u>: terminaciones de conexiones eléctricas en el proyecto.

<u>Uso</u>: El Grout es un material compuesto generalmente de agua, cemento y arena. Se utiliza para auto nivelar y rellenar bases, anclajes y pequeños espacios. También se aplican en estructuras de hormigón postensado para el relleno de las cavidades de los cables.</td></tr>
</table>
<u>Galvanizado en frío</u>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		Clasificación según NCh 382	**Consumo total en la fase**	**Lugar de almacenamiento**	**Forma de almacenamiento**	**Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento**
		Clase 2.1 Gases inflamables	8 m^3	Bodega SUSPEL	Estanterías cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación	Destino: Galvanizado de las torres y pletinas para puesta a tierra. Utilidad: Es una alternativa equivalente al galvanizado en caliente respecto a su resistencia a la corrosión. Se puede utilizar para estructuras nuevas o sobre galvanizado dañado, y puede ser fácilmente aplicada en terreno por el usuario.

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
Instalación de Faena SE Loica.
Estanque de agua potable IF Loica
Servicios higiénicos conectados a fosas sépticas
Nueva Subestación Seccionadora Loica
Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo
Seccionamiento de la LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (ex Rapel – Alto Melipilla)
Seccionamiento de la LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (ex Rapel – Lo Aguirre)
Camino de acceso a nueva subestación Loica
Caminos de Acceso a Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo
Fosa Séptica con dren de infiltración
Grupos Electrógenos
Bodegas de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (BAT RESPEL)

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	**Descripción**
Actividades de mantenimiento preventivo SSEE Loica	Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos del Proyecto con una frecuencia que dependerá del tipo de equipo, la cual corresponderá usualmente una vez al año. Ésta comprenderá la limpieza de los equipos e instalaciones, inspección de los equipos y estructuras eléctricas, mediciones de verificación y chequeo, según los planes de mantenimiento del fabricante de los equipos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se realizarán actividades de inspección considerando las siguientes actividades: - Equipos Primarios emplazados en el patio de 220 kV. (Interruptores, Desconectadores, Pararrayos, transformadores de Corriente y Potencial). - Sala eléctrica. - Caseta de control. El personal considerado para estas inspecciones preventivas será de 8 personas como promedio, y el equipamiento básico a utilizar será el siguiente: - Cámara fotográfica. - Equipo Multitester. - Amperímetro de Tenaza. - Cámara de Termográfica. - Computadores Portátiles. - Dos camionetas y un camión ¾. - Escalas. - Equipos menores de maniobra y limpieza. - Equipamiento de Seguridad según Normativa.
Actividades correctivas SSEE Loica	Las acciones correctivas para SSEE Loica, se efectuarán cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada.
Actividades de Mantenimiento Preventivo LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo	En esta actividad se considerarán inspecciones pedestres, dos veces al año, en los sectores que cuenten con acceso directo a las torres. En el caso de los sectores de difícil acceso o zonas declaradas sensibles se ha considerado una inspección aérea mediante el uso de dron. La inspección pedestre estará configurada por una cuadrilla con personal liniero que estará capacitada con la existencia de áreas de bosque con presencia o dominancia de Patagua (*Crinodendron patagua*) y de la prohibición de cualquier intervención sobre suelo y vegetación. Respecto de la mantención de la distancia entre el cable conductor y la vegetación, sólo se realizará una poda selectiva de aquellas especies que superen la altura y distancia de seguridad indicada por normativa eléctrica. El objetivo de las inspecciones pedestres y aéreas estará enfocado en inspecciones visuales en el chequeo de: 1. En la Torre: - Estado de las fundaciones. - Estado de las cadenas de aislación. - Estado del conductor y cable de guardia. - Estado de los sistemas de amortiguación eólica de los cables. - Señalización de las torres. - Presencia de vegetación próxima a conductores activos. 2. En el vano: En el caso de las inspecciones pedestres, el personal considerado para estas labores será de 4 personas como promedio, y el equipamiento básico a utilizar será el siguiente: - Cámara fotográfica. - Cámara de Termográfica. - Una camioneta. - Escalas gancho.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Equipos menores de maniobra y limpieza. (Tecles, eslingas, come-along). - Equipamiento de Seguridad según Normativa. Para el caso de intervenciones en zonas sensibles, el personal solo deberá circular por los caminos autorizados.
Actividades de Mantenimiento Correctivo LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo	Como consecuencia de las inspecciones pedestres podrían detectarse mantenimientos o fallas que pudieran comprometer la transmisión de energía eléctrica. Las envergaduras de estas reparaciones dependerán de la magnitud de la anomalía detectada. En el caso de desviaciones "menores" se efectuará en forma inmediata un mantenimiento correctivo de grado menor en la línea de transmisión, los cuales podrían abarcar los siguientes ítems: Área Torre: - Reemplazo de piezas estructurales menores dañadas o faltantes (Hurto) en la torre. - Limpieza de aislación. (retiro de polvo) - Cambio de aislación por daño de terceros. - Reapriete de pernos en grampas de conductor y cable de guardia. - Reapriete de los sistemas de amortiguación eólica de los cables conductores y cable de guardia. - Mantenimiento de Placas de numeración y peligro muerte, mantenimiento de sistema antitrepado. - Poda selectiva en torno a torre. - Mejoramiento de evacuación aguas lluvias. Área Vano: - Reparación de hebras cortadas en conductor, instalación de preformadas de reparación. - Reapriete de grampas de sujeción de las Balizas. - Reapriete o reinstalación de los desviadores de vuelos. Para los trabajos anteriormente señalados, solo y únicamente se intervendrá en forma aérea con el apoyo de carritos, los cuales permitirán la no intervención de la vegetación bajo el vano. Respecto de la mantención de la distancia entre el cable conductor y la vegetación, sólo se realizará una "poda selectiva" de aquellas especies que superen la altura y distancia de seguridad indicada por la normativa eléctrica. La cantidad de personas consideradas en este tipo de mantenimiento dependerá directamente del trabajo a ejecutar, pero al menos serán de 10 personas como promedio, y podrían considerar el siguiente equipamiento: - Una camioneta y un camión 3/4. - Escalas gancho. - Carritos de inspección. - Equipos menores de maniobra y limpieza. (Llave dinamométrica, Tecles, eslingas, come-along, paño limpieza, patecas y perlones.) - Motosierra. (Poda) - Palas. - Equipamiento de Seguridad según Normativa. - Baño Químico, bidones de agua y estación de emergencia.
Reparaciones de Emergencia LAT 2x220	Corresponderá a las reparaciones no programadas, producto de daños cometidos por terceros, o como consecuencia de accidentes provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados. La cantidad de personas consideradas en este tipo de reparaciones serán de 10 personas como promedio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

4.7.2. Suministros básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos	
Nombre	**Descripción**
Energía	La energía eléctrica será suministrada por la misma Subestación Seccionadora Loica. Sin embargo, se considerará un grupo electrógeno de emergencia de 175 kVA en la SE Loica.
Agua	Se considerará un estanque de agua potable de 5.000 litros de capacidad para el uso del baño en las instalaciones del Proyecto. Este será abastecido por medio de camiones aljibes suministrados por empresas autorizadas sanitariamente, cuya frecuencia de abastecimiento será cada 15 días. El suministro de agua potable, necesario para el llenado del estanque de agua, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. Finalmente, se aclara que antes del inicio de la operación, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro principal y complementario. Por su parte, las copias de comprobantes de contrato, así como el registro de los volúmenes adquiridos, tanto de suministro principal como secundario, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera.
Servicios Higiénicos	Se utilizarán baños en la Nueva Subestación Loica. La cantidad de baños será de 2 lavamos y 2 WC, destinando uno para personal femenino y otro para el personal masculino. Se considerará un total de 10 trabajadores y se dimensionará según las normativas vigentes (DSN°594/2019 del MINSAL). Además, se implementará un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesta de una (1) fosa séptica, la cual se acoplará a los baños descritos en el acápite introductorio de la ADENDA. Su funcionamiento será por medio de drenes de infiltración al terreno. La capacidad de operación de la fosa séptica considerada será de 2.300 litros, dimensionadas para atender una demanda máxima de 10 habitantes/día, cifra compatible con la dotación de personal que visitará esporádicamente, ya que será una subestación desatendida, considerando un consumo per cápita de 100 litros/día (Párrafo II, Artículo 14: D.S. N°594/1999 del MINSAL). Dado lo anterior la producción de aguas servidas se estimará en 0,15 m^3/día/persona (150 L/día/persona), con un coeficiente de recuperación del 100%. Para esta fase se utilizará un tratamiento simple, que consistirá en una fosa séptica convencional, con una capacidad de tratamiento de 2.000 L/día de aguas servidas, cuyas aguas serán incorporadas al suelo mediante drenes de infiltración. El agua servida recolectada por la red de tuberías desde los distintos puntos de generación será conducida a la fosa séptica, la cual estará constituida por dos cámaras continúas interconectadas, correspondientes a la fermentación anaeróbica y la de oxidación. Se realizará el retiro de lodos de la fosa a través de un servicio de limpia fosas, con una frecuencia semestral, o con mayor frecuencia si se requiere. El material será retirado por una empresa debidamente autorizada y dispuesto en una planta de tratamiento, o en otro sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria de la Región. La fosa séptica se ubicará distante de cualquier curso de agua superficial, ubicándose a una distancia mayor a 20 metros de cualquier curso o cuerpo de agua presente en los alrededores. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 138.
Combustible	El abastecimiento de combustible necesario para las actividades de inspección y mantenimiento serán realizadas en instalaciones externas, autorizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC); por lo tanto, el Proyecto no contemplará la implementación de lugares de abastecimiento en la Subestación Seccionadora Loica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Alimentación</td><td>Los trabajadores durante la fase de operación, no contarán con un lugar para consumo de alimentos (casino), esto lo realizarán fuera del área de la Subestación Seccionadora Loica, en un sitio que contará con Resolución Sanitaria vigente.</td></tr>
<tr><td>Alojamiento</td><td>No habrá requerimiento de campamentos ni alojamiento en faena durante la Fase de Operación.</td></tr>
<tr><td>Transporte</td><td>Durante la fase de operación el transporte del personal estará asociado a las actividades de inspección y mantenimiento en la subestación. Para el transporte de personal para estos fines, se contemplará un flujo de vehículo liviano (camioneta 4x4).

En la tabla siguiente se muestra el flujo de camiones y vehículos menores y frecuencia desde origen a destino:

<table>
<tr><th rowspan="3">Ruta</th><th rowspan="3">Vehículo</th><th rowspan="3">Motivo del viaje</th><th>Viajes Totales</th><th>Distancia</th><th>Kilómetros Totales</th></tr>
<tr><th>(veh/fase)</th><th>(km)</th><th>(veh-km/fase)</th></tr>
<tr><th>[VT]</th><th>[DR]</th><th>[KTR]</th></tr>
<tr><td>H-20 + G-866-H + H-62-G + I-124 + H-20 + I-136 + I-132 + I-120 + I-154 + I-80-G + I-150-H</td><td>Camioneta 4x4</td><td>Transporte de Personal</td><td>24</td><td>131,52</td><td>3156</td></tr>
<tr><td>H-20 + G-866-H + H-62-G + I-124 + H-20 + I-136 + I-132 + I-120 + I-154 + I-80-G + I-150-H</td><td>Camión pluma</td><td>Transporte de Personal</td><td>10</td><td>131,52</td><td>1315</td></tr>
<tr><td>H-20 + G-866-H + H-62-G + I-124 + H-20 + I-136 + I-132 + I-120 + I-154 + I-80-G + I-150-H</td><td>Camión 3/4</td><td>Transporte de Personal</td><td>10</td><td>131,52</td><td>1315</td></tr>
</table>
Para mayor detalle respecto de los flujos proyectados y las rutas utilizadas, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Emisiones y modelación.</td></tr>
<tr><td>Maquinarias, Equipos, herramientas e insumos</td><td>Para la descripción de maquinarias, equipos y vehículos, se consideró el requerimiento de la “Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA”, 2017; entregando la información según se indica en la guía en comento. La siguiente tabla muestra los tipos de maquinaria y vehículos a utilizar durante la Fase de Operación del Proyecto.

<table>
<tr><th>Equipo</th><th>it/h [CC]</th><th>h/fase [HA]</th><th>kg/año [Comb]</th></tr>
<tr><td>Generador (175 kVA)</td><td>42</td><td>24</td><td>953</td></tr>
</table>
Para mayor detalle respecto de los flujos proyectados y las rutas utilizadas, ver Anexo 4.19 de la ADENDA, sobre Estudio de Emisiones y modelación.</td></tr>
</table>

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados	
Nombre	**Descripción**
El Proyecto, dada su naturaleza, no requerirá cuantificación y forma de manejo de productos generados, debido a que su finalidad será la transmisión de energía.	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	**Descripción**
No se contemplará la extracción o explotación de recursos naturales renovables durante esta Fase.	

4.7.5. Emisiones y efluentes

4.7.5.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.7.5.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	**Descripción**
Emisiones atmosféricas (MP10, MP2. 5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2 u otros)	Se generará 0,0054 ton/año de SO2, producto de las actividades de combustión de motores de maquinaria fuera de ruta y combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos. Se generará 0,0199 ton/año de NOx, producto de las actividades de combustión de motores de maquinaria fuera de ruta y combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos. Se generará 0,0133 ton/año de CO, producto de las actividades de combustión de motores de maquinaria fuera de ruta y combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos. Se generará 0,1774 ton/año de MP2,5, principalmente producto de las actividades de tránsito vehicular por caminos pavimentados y no pavimentados internos, y por combustión de motores de maquinaria fuera de ruta. Se generará 0,1858 ton/año de MP10, principalmente producto de las actividades de tránsito vehicular por caminos pavimentados y no pavimentados internos, y por combustión de motores de maquinaria fuera de ruta. Se generará 6,1698 ton/año de MPS, principalmente producto de las actividades de tránsito vehicular por caminos pavimentados y no pavimentados internos, y por combustión de motores de maquinaria fuera de ruta. Se generará 0,0069 ton/año de COV, debido a la combustión de motores de maquinaria fuera de ruta y combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos. Se generará 0,0000 ton/año de COV. En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión, se concluye lo siguiente: - Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector. - Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser bajos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil. - Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Clasificación	Actividad	SO_2	NO_X	CO	$MP_{2,5}$	MP_{10}	MPS	COV	NH_3
Emisiones directas	Tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos	0,0000	0,0000	0,0000	0,1747	0,1747	6,1151	0,0000	0,0000
	Combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos	0,0000	0,0044	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
	Combustión de Generador	0,0054	0,0134	0,0118	0,0007	0,0007	0,0007	0,0067	0,0000
Total emisiones directas		**0,0054**	**0,0178**	**0,0127**	**0,1754**	**0,1754**	**6,1158**	**0,0068**	**0,0000**
Emisiones indirectas	Tránsito vehicular por caminos pavimentados externos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0019	0,0103	0,0539	0,0000	0,0000
	Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos	0,0000	0,0020	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Total emisiones indirectas		**0,0000**	**0,0020**	**0,0006**	**0,0019**	**0,0104**	**0,0539**	**0,0001**	**0,0000**
Total general		**0,0054**	**0,0199**	**0,0133**	**0,1774**	**0,1858**	**6,1698**	**0,0069**	**0,0000**

Fuente: Tabla 78: Tasas de emisión anuales en fase de operación (ton/año), del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

De acuerdo con el cronograma de actividades, durante el año 2 del Proyecto se generará un traslape entre los cinco (5) últimos meses de la Fase de Construcción y los 7 primeros meses de la Fase de Operación del Proyecto. A continuación, se presentan las emisiones a generar durante dicho período (segundo año calendario del Proyecto).

Fase	Duración	SO_2	NO_X	CO	$MP_{2,5}$	MP_{10}	MPS	COV	NH_3
Construcción	5 meses	0,40	3,04	2,06	0,38	1,03	3,53	0,56	0,00
Operación	7 meses	0,00	0,01	0,01	0,10	0,11	3,60	0,00	0,00
Total año 2		**0,41**	**3,06**	**2,06**	**0,48**	**1,13**	**7,13**	**0,56**	**0,00**

Fuente: Tabla 79: Tasas de emisión anuales, año 2 del cronograma (ton/año), del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

Para mayores antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

4.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.7.5.2 Emisiones líquidas

Nombre	
Aguas servidas	Durante la Fase de Operación se tendrá considerada una solución sanitaria correspondiente a un sistema de manejo de las aguas servidas mediante una fosa séptica con dren de infiltración, la cual se acoplará a los servicios higiénicos, para posteriormente realizar su disposición final mediante drenes de infiltración. Una vez las aguas servidas ingresen a la fosa séptica, el efluente tratado generado por estas, se dirigen a una cámara de alcantarillado, para posteriormente ser dirigidas hacia una cámara repartidora de drenes, la cual distribuirá el efluente tratado en dos drenes, para su disposición final. Es importante mencionar el mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses. La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que será una subestación operada de forma remota. El cálculo para estimar el caudal a generar durante la fase de operación se presenta en la siguiente Tabla. Fase del Proyecto: Operación; Rango Mano de Obra: Máximo; N° trabajadores: 10; Dotación de agua potable L/persona/día: 100; Factor de recuperación: 0,8; Total (L/día): 800; Total (m^3/día): 0,8 El sistema de recolección y almacenamiento “Fosa Séptica con Dren de Infiltración” se compone de cuatro (4) elementos principales: Red de PVC, fosa séptica, cámara de inspección y dren de infiltración.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Red de PVC sanitario: Se proyectará una red sanitaria de PVC que conduzca las aguas servidas desde los servicios higiénicos hasta la fosa séptica. - Fosa séptica: Se instalará una fosa horizontal. Esta unidad de tratamiento primario separará las partículas sólidas mediante sedimentación y degradación biológica de los desechos orgánicos, consiguiendo una reducción de la DBO5 y Sólidos Suspendidos Totales (SST). - Cámara de inspección: El sistema contará con una cámara de inspección de HDPE con tapa de 60 cm, con la que se podrá observar el libre escurrimiento de las aguas servidas. - Cámara repartidora de drenes: El sistema contemplará una cámara repartidora de drenes prefabricada, la cual tendrá un espejo de agua de 20 cm, para ingresar finalmente al sistema de drenaje. - Dren de Infiltración: Se contemplará la instalación de un dren de infiltración, donde el efluente tratado en la fosa séptica será conducido y dispuesto en el subsuelo. La fosa séptica con dren de infiltración emplazada al interior de la Subestación Loica tendrá una capacidad de 2,5 m^3, considerando atender a la mitad de la mano de obra máxima en las faenas de cierre. La fosa séptica calculada será capaz de abatir la carga orgánica de 10 trabadores. Según lo anterior se determina el uso de una fosa de 2,11 m^3, la fosa séptica será limpiada cada 6 meses. Las dimensiones de la fosa séptica con sistema de infiltración serán las siguientes: - Largo: 2,20 metros. - A_{aguas}: 0,95 metros. - Diámetro: 1,20 metros. En cuanto a la eficiencia del sistema de tratamiento proyectado, se estimará lo siguiente: - Remoción de sólidos en suspensión: 50-70%. - Reducción de DBO: 30-60%. - Remoción de grasas y aceites: 70-90%. - Remoción de huevos de helmintos: 40-90%. - Remoción de bacterias, protozoarios, virus: 40-80%. El efluente generado por la fosa séptica será infiltrado en el suelo, conforme a las características y longitud del dren señaladas en el literal h) del Anexo 5.2 de la ADENDA sobre PASM 138.  Para mayores antecedentes ver Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria sobre PASM 138.

4.7.5.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido	
Nombre	**Descripción**
Ruido	De acuerdo con el Estudio de Ruido sobre Receptores de Medio Humano (Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria), no se considerarán medidas de control, dado que todos los receptores cumplen con el límite permitido, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Evaluación de los niveles de ruido sin medidas de control – Fase de Operación

Punto Receptor	NPS Total Estimado Operación [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno [dB(A)]	Evaluación
R01	22	61	50	**Cumple**
R02	24	57	50	**Cumple**
R03	30	60	50	**Cumple**
R04	32	60	50	**Cumple**
R05	31	59	50	**Cumple**
R06	39	53	50	**Cumple**
R07	38	56	50	**Cumple**
R08	30	58	50	**Cumple**
R09	35	54	49	**Cumple**
R10	34	50	49	**Cumple**
R11	31	59	50	**Cumple**
R12	25	55	50	**Cumple**
R13	35	53	50	**Cumple**
R14	25	56	50	**Cumple**
R15	30	57	50	**Cumple**
R16	25	59	50	**Cumple**
R17	29	58	50	**Cumple**
R18	32	57	50	**Cumple**
R19	28	59	50	**Cumple**
R20	31	54	50	**Cumple**
R21	27	51	49	**Cumple**
R22	31	48	46	**Cumple**
R23	28	52	47	**Cumple**
R24	33	51	49	**Cumple**
R25	32	52	49	**Cumple**
R26	33	52	49	**Cumple**
R27	28	58	49	**Cumple**
R28	35	55	49	**Cumple**
R29	30	52	49	**Cumple**
R30	32	50	49	**Cumple**
R31	36	50	49	**Cumple**
R32	32	55	49	**Cumple**
R33	31	54	49	**Cumple**
R34	25	53	50	**Cumple**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R35	37	58	49	**Cumple**
		R36	29	51	50	**Cumple**
		R37	27	54	50	**Cumple**
		R38	26	57	50	**Cumple**
		R39	31	54	50	**Cumple**
		R40	36	54	50	**Cumple**
		R41	35	51	48	**Cumple**
		R42	34	51	48	**Cumple**
		R43	28	51	50	**Cumple**
		R44	27	56	50	**Cumple**
		R45	29	52	50	**Cumple**
		R46	29	57	50	**Cumple**
		R47	30	47	46	**Cumple**
		R48	33	47	46	**Cumple**
		R49	30	52	46	**Cumple**
		R50	31	53	48	**Cumple**
		R51	37	53	48	**Cumple**
		R52	29	52	48	**Cumple**
		R53	40	57	50	**Cumple**
		R54	41	57	50	**Cumple**
		R55	38	60	50	**Cumple**
		R56	37	60	50	**Cumple**
		RA01	33	46	43	**Cumple**
		RA02	25	42	41	**Cumple**
		RA03	30	54	49	**Cumple**
		RA04	26	48	41	**Cumple**
		RA05	26	48	41	**Cumple**
		RA06	27	46	41	**Cumple**
		RA07	28	46	41	**Cumple**
		RA08	29	46	41	**Cumple**
		RA09	29	46	41	**Cumple**
		RA10	28	52	46	**Cumple**
		RA11	32	43	41	**Cumple**
		RA12	33	56	48	**Cumple**
		RA13	31	60	48	**Cumple**
		RA14	34	55	41	**Cumple**
		RA15	29	58	46	**Cumple**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA16	32	48	41	**Cumple**
RA17	32	45	41	**Cumple**
RA18	33	42	41	**Cumple**
RA19	30	45	42	**Cumple**
RA20	25	48	42	**Cumple**
RA21	25	53	41	**Cumple**
RA22	26	48	42	**Cumple**
RA23	25	48	44	**Cumple**
RA24	30	50	42	**Cumple**
RA25	29	58	42	**Cumple**
RA26	24	47	40	**Cumple**
RA27	24	47	40	**Cumple**
RA28	30	56	46	**Cumple**
RA29	24	49	40	**Cumple**
RA30	24	49	40	**Cumple**
RA31	28	54	50	**Cumple**
RA32	24	49	44	**Cumple**
RA33	24	54	46	**Cumple**
RA34	23	61	46	**Cumple**
RA35	30	53	50	**Cumple**
RA36	29	46	43	**Cumple**

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Se puede observar que los niveles de ruido estimados, para la Fase de Operación, cumplirán con los límites máximos permisibles en todos los receptores, tanto en período Diurno como Nocturno.

4.7.5.4. Otras emisiones

Tabla 4.7.5.4 Otras emisiones

Nombre	**Descripción**
Vibraciones	En virtud de las modificaciones que tuvo el proyecto desde la DIA a la ADENDA Complementaria, se actualizó el Informe de ruido y vibraciones en Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria, en el cual se realizó una estimación de las vibraciones que generará el proyecto en base al uso de maquinaria y actividades significativas, en términos de la afectación a los receptores y comunidad. Para estimar los niveles de vibración en esta fase del proyecto, se utiliza el algoritmo establecido por la FTA "Noise And Vibration Manual. Quantitative Construction Vibration Assessment Methods". Dicho manual define niveles de vibración promedio para distintos tipos de maquinaria utilizadas generalmente en faenas de construcción, los cuales fueron medidos a 25 [pies] de distancia. En la Fase de Operación no se considerarán fuentes significativas de vibración. Las PPV alcanzarán un valor de 0,004 pulgadas/s y los Lv alcanzarán un nivel de 56 VdB, valores que se encuentran por debajo de los criterios de evaluación en los receptores, asegurando el cumplimiento del criterio de evaluación de referencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Campos electromagnéticos

De las simulaciones efectuadas en el Estudio de Campos Electromagnéticos disponible en el Anexo 4.8 de la ADENDA (Actualizado en el Anexo 4.17 de la Adenda Complementaria), para estimación de la magnitud de los efectos electromagnéticos provocados por las instalaciones del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", se obtienen los resultados presentados en las Tablas siguientes, conforme a los respectivos criterios de norma; se incluye en las Tablas los límites establecidos por las respectivas normativas y la conclusión.

Valores resultantes de campos electromagnéticos

	Campo eléctrico [V/m]	**Inducción magnética [micro Tesla]**	**Ubicación**
SE Seccionadora Loica			
Barras de 220 kV	500	3,26	Borde SE
Paños de Línea 220kV	1.566	5,64	Borde SE
Línea 220kV Loica Portezuelo			
Suspensión 22S1	1.432	3,17	Borde franja
Anclaje 22A30	1.055	0,81	Borde franja
Remate 22R90	1.075	0,98	Borde franja
Anclaje E220.7	327	0,14	Borde franja
Portal 22PD	1.203	5,18	
Acometida SE Portezuelo	1.200	0,37	Borde SE
Cruce con línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo			
Poste línea cruzada	660	0,462	
Portal línea cruzada	1050	0,450	
Paralelismo con línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo			
	1.185	1,568	
Límite Normativo ICNIRP 1998	**5.000**	**100**	
Límite Normativo RPTD N°07	**5.000**	**100**	
Límite Guía SEA	**5.000**	**100**	

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Valores resultantes de radio interferencia

ítem	**[dB/uV/m]**
SE Seccionadora Loica	
Barras	11,42
Paños de línea	42,34
Línea 220kV Loica Portezuelo	
Suspensión 22S1	36,70
Anclaje 22A30	35,28
Remate 22R90	36,98
Anclaje E220.7	27,41
Portal 22PD	40,66
Límite norma canadiense	**53**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Las magnitudes de campo eléctrico e inducción magnética medidos para caracterizar la línea de base resultan inferiores a los límites vigentes para exposición permanente, público general cumpliendo lo señalado en el Pliego Técnico RPTD N°7 y en la Guía de SEA respecto a radiación electromagnética.

En relación con la sinergia del proyecto con la línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo que presenta cruces y paralelismos, los resultados indican lo siguiente:

- No se produce efectos sinérgicos con la "Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" (RCA N°12/2017), puesto que ambas líneas divergen desde la salida de la subestación Seccionadora Loica.
- No se producen efectos sinérgicos con respecto a la "Ampliación en Subestación Portezuelo" (RCA N°202206001108/2022), por generarse campos no superpuestos y encontrándose el patio de 220 kV de la Subestación a más de 100 m del borde, punto de acceso de la línea Loica portezuelo.
- En el caso de la interacción con los proyectos eólicos "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017), se cumple con lo señalado en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07, dado que la línea 2x220 kV Loica Portezuelo tendrá protección contra vibraciones eólicas.
- Conforme a lo establecido por la reciente Guía del SEA referente a Evaluación de impactos por radiación electromagnética, se consideró la evaluación de magnitudes de campo en receptores cercanos, cumpliéndose con que las mediciones no superan los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes igualmente con lo señalado en la normativa vigente nacional e internacional. Los valores límites establecidos por el SEA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de lo permitido. Con estos resultados, se descartan los efectos, características y circunstancias indicadas en el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300 riesgo para la salud de la población.

Se concluye finalmente que la Subestación Seccionador Loica 220 kV y la línea de transmisión desde la subestación Loica hasta la Subestación Portezuelo, satisfacen la normativa vigente respecto de la componente campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia.

Es importante señalar que durante las Fases de Construcción y Cierre no se proyectará la emisión de campos electromagnéticos.

Efecto Corona

De las simulaciones efectuadas en el Estudio de Campos Electromagnéticos disponible en el Anexo 4.8 de la ADENDA (Actualizado en el Anexo 4.17 de la Adenda Complementaria), para estimación de la magnitud de los efectos electromagnéticos provocados por las instalaciones del Proyecto, se obtienen los resultados presentados en las Tablas siguientes, conforme a los respectivos criterios de norma; se incluye en las Tablas los límites establecidos por las respectivas normativas y la conclusión.

Valores resultantes de campos electromagnéticos

	Campo eléctrico [V/m]	**Inducción magnética [micro Tesla]**	**Ubicación**
SE Seccionadora Loica			
Barras de 220 kV	500	3,26	Borde SE
Paños de Línea 220kV	1.566	5,64	Borde SE
Línea 220kV Loica Portezuelo			
Suspensión 22S1	1.432	3,17	Borde franja
Anclaje 22A30	1.055	0,81	Borde franja
Remate 22R90	1.075	0,98	Borde franja

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Anclaje E220.7	327	0,14	Borde franja
Portal 22PD	1.203	5,18	
Acometida SE Portezuelo	1.200	0,37	Borde SE
Cruce con línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo			
Poste línea cruzada	660	0,462	
Portal línea cruzada	1050	0,450	
Paralelismo con línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo			
	1.185	1,568	
Límite Normativo ICNIRP 1998	**5.000**	**100**	
Límite Normativo RPTD N°07	**5.000**	**100**	
Límite Guía SEA	**5.000**	**100**	

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Valores resultantes de radio interferencia

ítem	[dB/uV/m]
SE Seccionadora Loica	
Barras	11,42
Paños de línea	42,34
Línea 220kV Loica Portezuelo	
Suspensión 22S1	36,70
Anclaje 22A30	35,28
Remate 22R90	36,98
Anclaje E220.7	27,41
Portal 22PD	40,66
Límite norma canadiense	**53**

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos, Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Las magnitudes de campo eléctrico e inducción magnética medidos para caracterizar la línea de base resultan inferiores a los límites vigentes para exposición permanente, público general cumpliendo lo señalado en el Pliego Técnico RPTD N°7 y en la Guía de SEA respecto a radiación electromagnética.

En relación con la sinergia del proyecto con la línea 2x110kV Quelentaro – Portezuelo que presenta cruces y paralelismos, los resultados indican lo siguiente:

- No se produce efectos sinérgicos con la "Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" (RCA N°12/2017) puesto que ambas líneas divergen desde la salida de la subestación Seccionadora Loica.
- No se producen efectos sinérgicos con respecto a la "Ampliación en Subestación Portezuelo" (RCA N°202206001108/2022), por generarse campos no superpuestos y encontrándose el patio de 220kV de la Subestación a más de 100 m del borde, punto de acceso de la línea Loica portezuelo.
- En el caso de la interacción con los proyectos eólicos "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017), se cumple con lo señalado en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07, dado que la línea 2x220 kV Loica Portezuelo tendrá protección contra vibraciones eólicas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Conforme a lo establecido por la reciente Guía del SEA referente a Evaluación de impactos por radiación electromagnética, se consideró la evaluación de magnitudes de campo en receptores cercanos, cumpliéndose con que las mediciones no superan los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes igualmente con lo señalado en la normativa vigente nacional e internacional. Los valores límites establecidos por el SEA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de lo permitido. Con estos resultados, se descartan los efectos, características y circunstancias indicadas en el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300 riesgo para la salud de la población. Se concluye finalmente que la Subestación Seccionador Loica 220 kV y la línea de transmisión desde la subestación Loica hasta la Subestación Portezuelo, satisfacen la normativa vigente respecto de la componente campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia. Es importante señalar que durante las Fases de Construcción y Cierre no se proyectará la emisión de campos electromagnéticos.

4.7.6. Residuos

4.7.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.6.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	**Descripción**
Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos y Residuos Sólidos No Peligrosos	La Fase de Operación será realizada en forma remota y en tiempo real, requiriendo mano de obra solo para efectos de mantenciones. Los residuos generados producto de esta actividad serán retirados por los mismos trabajadores, en la medida que se generen; para su posterior disposición en sitios autorizados, por lo cual en ninguna circunstancia se contempla el almacenamiento y/o disposición de este tipo de residuos durante la operación del Proyecto. En cuanto a las mantenciones, se aclara que estas no contemplarán la generación de residuos industriales de ningún tipo. Sin embargo, ante la eventualidad de generarlos, serán retirados por el equipo a cargo de las mantenciones. Para asegurar lo anterior, el Titular establecerá clausulas en los contratos con las empresas a cargo del servicio de mantención, en ellas exigirá expresamente el retiro de todos los residuos generados y su disposición final en lugares autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. El manejo de este tipo de residuos (en caso de generarse) consistirá en la disposición en bolsas plásticas de alta resistencia y/o cajas destinadas para ello, y posterior retiro y disposición en sitios autorizados. En este escenario, se confirma que este tipo de residuo será retirado por los mismos trabajadores y/o empresas encargadas del servicio de mantención, en la medida que se generen, para ser dispuestos en lugares autorizados por la SEREMI de Salud respectiva; por lo cual en ninguna circunstancia se contemplará la disposición de residuos de este tipo durante la Fase de Operación. Para mayor antecedente, ver Anexo 5.3 de la ADENDA sobre PASM 140.

4.7.6.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.7.6.2 Residuos peligrosos	
Nombre	**Descripción**
Residuos peligrosos	Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.6	A4060	0,72	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PASM 142.

Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.6	A4060	0,72	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m^2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PASM 142.

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

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Productos químicos y otras sustancias

WD-40

Clasificación según NCh 382	Consumo total en la fase	Lugar de almacenamiento	Forma de almacenamiento	Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento
Clase 2.1 Gases inflamables	0,75 ton	Bodega SUSPEL	Estanterías cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación	Destino: Lubrica y evita la fricción entre piezas, desplaza la humedad para proteger los sistemas eléctricos. Protege elementos metálicos contra la corrosión y el óxido. Repele el óxido de las piezas metálicas. Uso: Limpiador de cromados, acero inoxidable y cualquier otra superficie metálica o plástica, eliminado restos de resina o suciedad.

Espuma de poliuretano

Clasificación según NCh 382	Consumo total en la fase	Lugar de almacenamiento	Forma de almacenamiento	Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento
Clase 2.1 Gases inflamables	0,75 ton	Bodega SUSPEL	Estanterías cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación	Destino: Aislante térmico y acústico en el montaje eléctrico, además rellena y une juntas. Uso: Aísla térmicamente y rellena huecos y sellar distintos tipos de soportes de materiales como el hormigón, piedra, madera o ladrillo (en todo tipo de estructuras).

Disolvente

Clasificación según NCh 382	Consumo total en la fase	Lugar de almacenamiento	Forma de almacenamiento	Actividades y uso de sustancia en actividades de mantenimiento
Clase 3. Líquido inflamable.	1,5 ton	Bodega SUSPEL	Estanterías cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación	Destino: Desengrase, lubricación y limpieza de piezas. Uso: Se utiliza para pegar, desengrasar, limpiar, plastificar, flexibilizar, pintar y lubricar. Los procesos de limpieza y desengrase de piezas constituyen a una de las principales aplicaciones.

4.8. Fase de Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

4.8.1. Partes obras y acciones

4.8.1.1. Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras
Nombre
Instalación de Faena SE Loica
Sala de primeros auxilios
Bodegas para materiales y herramientas
Patio de salvataje con Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Domiciliarios e Industriales No peligrosos (RISES)
Estacionamientos de vehículos livianos
Estacionamiento de vehículos pesados/maquinarias
Caseta de control de acceso
Baños químicos
Área de Lavado de Canoas de camiones mixer
Casa de cambio
Oficinas
Bodegas
Comedores
Estanque de agua potable IF Loica
Fosa Séptica de Estanca en IF Loica
Servicios higiénicos conectados a fosas sépticas
Patio de acopio de materiales y equipos
Talleres misceláneos
Bodega SUSPEL
Instalación de Faena Adyacente a Subestación Portezuelo
Frentes de trabajo móviles
Superficies de trabajo
Grupos Electrógenos
Bodegas de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (BAT RESPEL)

4.8.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	**Descripción**
Habilitación de la Instalación de Faena	Se requerirá habilitar las instalaciones de faenas y frentes de trabajo con el fin de otorgar apoyo a las obras de desarme del Proyecto, en cuanto a servicios higiénicos, vestidores, comedor junto a suministros de energía y agua potable.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Desconexión de la Subestación	Corresponderá a la desconexión de la Subestación Seccionadora Loica y de los equipos involucrados en su operación. Se tomarán los resguardos necesarios para la protección del personal encargado de efectuar esa actividad. Se contemplar un plazo estimado de 9 meses para la desconexión de la SE Loica.
Desconexión de la LT 2x220 kV Loica – Portezuelo y seccionamientos	Comprenderá la desenergización de la línea de transmisión 2x220 kV Loica – Portezuelo. Para llevar a cabo la actividad se tomarán los resguardos necesarios para la protección del personal encargado de efectuar esa actividad. Se contemplar un plazo estimado de 11 meses para la desconexión de la línea de transmisión, 3 meses para el seccionamiento LT Rapel – Alto Melipilla y 2 para el seccionamiento LT Rapel – Lo Aguirre.
Retiro de las Instalaciones de Faena	Todos los equipos y estructuras y demás instalaciones existentes serán desmanteladas y retiradas del área del proyecto. Dichos materiales serán embalados y retirados por empresas debidamente autorizadas para su reciclaje, tratamiento y/o disposición final. Se contemplará un plazo estimado de 1 mes para la ejecución de estas actividades. Las áreas abandonadas serán debidamente cercadas y señalizadas, de manera de evitar el acceso de personas y vehículos a ellas. Finalmente, tras el desmantelamiento de las estructuras, los terrenos compactados serán escarificados y nivelados, con la finalidad se restaurar la morfología de las áreas intervenidas. Lo cual está referido principalmente a cubrir con material las fundaciones para mantener lo más parecido posible al relieve original, posteriormente, se procederá a recuperar la capa vegetal.
Transporte de insumos, residuos y mano de obra	En esta Fase el transporte estará asociado al traslado del personal, transporte de agua, y retiro de escombros y otros materiales generados durante el desmantelamiento de las infraestructuras. La entrada y salida del predio será realizada de igual modo que en la Fase de Operación, y se prevén flujos similares a la Fase de Construcción.
Restauración de las geoformas o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental	Se removerán las estructuras de forma superficial, con la finalidad de que ninguna de estas quede a la vista. Adicionalmente, tal como se menciona en el acápite 1.10.4 del Capítulo 1 de la DIA, se considera escarificar y nivelar las superficies que fueron ocupadas por la instalación de faenas, SE Loica y caminos de acceso a la subestación y torres de tal manera que se permita la restauración natural de las geoformas y vegetación presente en estas áreas. Sin embargo, dadas las características de las obras del Proyecto, se prevé que la geomorfología del terreno no sufra mayores variaciones. El residuo inerte resultante, será enviado a un sitio de disposición final que cuente con resolución sanitaria. El Titular se compromete a restaurar la geoforma levemente alterada, en sitios determinados, y dejarlo en un estado lo más similar posible a las condiciones basales de suelo y geomorfológicas. Así, se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona. Esta etapa cumplirá con las normas legales que se tenga al momento del cierre. Cabe indicar que, se ejecutarán los trabajos exclusivamente en las áreas señaladas para las obras, no interviniendo, en ningún caso en áreas de vegetación adicionales. <u>Descripción ecológica de los sitios afectos al cierre</u> Ampliando la información solicitada, se indica que, de acuerdo con lo indicado en la DIA, respecto al Plan de Cierre, se considera escarificar y nivelar las superficies que fueron ocupadas por la instalación de faenas, SE Loica, caminos de acceso y torres. De este modo dado que las áreas intervenidas por el Proyecto son acotadas, debido a que la mayoría de las obras son aéreas, la intervención directa sobre el suelo es un área menor, por lo que se espera que la geomorfología

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

del terreno no sufra mayores variaciones, de modo que se permitirá la restauración natural de los sitios.

De este modo, una vez desmovilizadas las obras temporales como permanentes asociadas a las IF y SE, se realizarán actividades de recuperación de los terrenos afectados. Las actividades específicas, consistirán en la remoción de las fundaciones que eventualmente se hayan utilizado; reacondicionamiento y nivelación del terreno hasta el nivel de terreno original: y el reacondicionamiento y recuperación del suelo y la cubierta vegetal.

En este contexto, en cuanto a la descripción ecológica de estos sitios, en términos generales, se utilizará como imagen objetivo de los sitios a recuperar, lo correspondiente al paisaje de pradera del tipo silvestre, acompañado de arbustos y arboles silvestres asociados a bosque esclerófilo e higrófilo, sobre suelos que han recuperado su condición inicial.

En este sentido, y considerando la situación actual del área de influencia del Proyecto, en donde se destaca un alto nivel de degradación de las formaciones existentes, debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios; se espera que con la recuperación de la cubierta vegetal, las áreas que actualmente presentan formaciones herbáceas que representan una regresión de la vegetación original (probablemente bosque esclerófilo) y que, además, presentan pequeños parques de bosque higrófilo, puedan recolonizar las superficies, una vez se le devuelvan las condiciones iniciales del suelo.

Como meta acotada y medible del plan de cierre, se mantendrán las condiciones iniciales del terreno previo a la implementación de las obras, mediante la elaboración de un documento de registros fotográficos con información geográfica (fecha, hora y coordenadas UTM) más el apoyo de imágenes actuales desde Google Earth, esto con el fin de generar una data precisa de las zonas a restaurar de las componentes suelo y vegetación.

El primer informe, se generará en fase de construcción previo al ingreso a las áreas de trabajo (subestación y habilitación de caminos), lo que se contrastará con el informe 2 que se elaborará al término de la fase de cierre una vez ejecutadas las actividades de retiro de escombros, reacondicionamiento, nivelación (de aplicar) y restauración, lo que permitirá conocer en qué estado se encuentra el terreno. Desde el punto de vista ecológico, se utilizará como imagen objetivo de los sitios a recuperar, lo correspondiente al paisaje de pradera del tipo silvestre, acompañado de arbustos y arboles silvestres asociados a bosque esclerófilo e higrófilo, sobre suelos que han recuperado su condición inicial.

Se considerará exitosa la medida de rehabilitación del terreno, si luego de ejecutar las medidas antes descritas, y al comparar las fotografías originales de la situación sin proyecto, se observa una similitud del 80% con la geoforma original.

A continuación, se presenta tabla con mayores antecedentes de las acciones de la fase de cierre referidos al plan del mismo nombre:

Acciones del Plan de cierre del proyecto.

Nombre de acción	**Descripción del Plan de cierre**
Actividades de descompactación y ejecución de la revegetación	El plan de cierre considera en dejar el terreno en una condición similar a la que se encuentra actualmente (sin proyecto). Es decir, una vez finalizado el proyecto aplica la ejecución del plan de cierre, con todas las etapas que este considera, reportando los informes respectivos a la SMA. Reacondicionamiento Retiro de escombros, descompactación, nivelación (de aplicar) y restauración de la geoforma del terreno en los sectores de instalaciones de faenas, subestación y habilitación de caminos, tal como se evidencia a continuación: **Superficie por intervenir de suelo en hectáreas**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + contrafoso)	2,18
Instalación de Faenas Portezuelo	0,39
Instalación de Faenas Loica	1,21
Nueva Subestación Loica	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	14,78
Total	**19,41**

Revegetación

Se utilizará como imagen objetivo de los sitios a recuperar, lo correspondiente al paisaje de pradera del tipo silvestre, acompañado de arbustos y arboles silvestres asociados a bosque esclerófilo e higrófilo, sobre suelos que han recuperado su condición inicial.

Se procederá con una propagación vegetativa (cama de semillas), posterior a la primera lluvia efectiva, acción seguida por riego acorde. La revegetación con especies herbáceas y arbóreas nativas se hará con ejemplares de altura superior a 15 cm facilitando el prendimiento y se aplicarán las medidas necesarias para garantizar la cobertura de la superficie de pradera correspondiente a las 19,41 ha, es decir, lo existente en la condición sin proyecto. Al primer año una vez ejecutada la medida se realizará un monitoreo para verificar el cumplimiento de la cobertura señalada.

- Indicador de cumplimiento

El indicador de cumplimiento de la medida será alcanzar un 75% de prendimiento para una superficie de 19,41 ha de pradera, arbustos y árboles.

- Acciones correctivas en caso de no cumplir con los indicadores de éxito

Al primer año se realizará la evaluación de las zonas revegetadas con la finalidad de determinar el cumplimiento del indicador de éxito, es decir, una cobertura de prendimiento del 75% de la superficie de pradera, arbustos y árboles. En el caso de no haberse cumplido la cobertura comprometida se realizará una segunda revegetación para la obtención del prendimiento faltante y así alcanzar el indicador de éxito establecido. Esta acción se repetirá hasta alcanzar la cobertura comprometida.

- Control y seguimiento

Como forma de control y seguimiento se considera un monitoreo al primer año de implementada la medida para evaluar el cumplimiento de prendimiento comprometido. En el caso de no alcanzar la cobertura comprometida se realizarán seguimientos semestrales hasta alcanzar el indicador de éxito comprometido. Una vez alcanzada la cobertura comprometida, se realizará un informe, el cual incluirá un registro fotográfico, el que será presentado a la SMA.

- Informe de Cumplimiento SMA

Una vez que se haya alcanzado el indicador de cumplimiento de cobertura de un 75% de la superficie de pradera, arbustos y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	árboles correspondiente a las 19,41 ha, se enviará un informe a la SMA, el cual contendrá un registro fotográfico que evidencie lo señalado.

Descripción de cómo el Plan de Cierre se inserta en el paisaje

En relación con la observación de la Autoridad Ambiental, referido al ítem C. Descripción de cómo el Plan de Cierre se inserta en el paisaje, se hizo una revisión detallada del Capítulo 1 de la DIA, y del ítem 1.10.2 del Capítulo 1 de la DIA, con especial énfasis a la información relacionada con el Plan de Cierre, con el propósito de identificar las especificaciones descritas relacionadas con el paisaje.

Como antecedente para dar respuesta a la observación, y en consideración a los resultados presentados en el Anexo 2.12 de la DIA sobre Caracterización de Paisaje, es necesario relevar que, el valor paisajístico del área de emplazamiento está determinado por los atributos biofísicos de relieve, suelo, vegetación y agua le otorgan valor paisajístico a la zona, presentando áreas con laguna singularidad asociadas al Embalse Rapel y río Rapel, y quebradas donde se concentra vegetación nativa que contrastan con el paisaje agrícola y de plantación.

Sobre la base de lo anterior, referido a la observación de la autoridad, se hizo una revisión de Capitulo 1 de la DIA, referido a los alcances del Plan de Cierre, que tienen incidencia sobre los atributos que determinan el valor paisajístico del área de emplazamiento y cuyo detalle se describe a continuación en la tabla a continuación

Atributo biofísico, asociado a la determinación del valor paisajístico	**Ítem descripción del Capítulo 1**	**Extracto "1.10.2 Restauración de las geoformas o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental"**
Relieve y Vegetación	10.1.1.4 Retiro de las Instalaciones de Faena	Finalmente, tras el desmantelamiento de las estructuras, los terrenos compactados serán escarificados y nivelados, con la finalidad de restaurar la morfología de las áreas intervenidas. Lo cual está referido principalmente a cubrir con material las fundaciones para mantener lo más parecido posible al relieve original, posteriormente, se procederá a recuperar la capa vegetal".
Relieve	1.10.2 "Restauración de las geoformas o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental"	"Escarificar y nivelar las superficies que fueron ocupadas por la instalación de faenas, SE Loica y caminos de acceso a la subestación y torres, de tal manera que se permita la restauración natural de las geoformas y vegetación presente en estas áreas. Sin embargo, dadas las características de las obras del Proyecto, se prevé que la geomorfología del terreno no sufra mayores variaciones. Sin perjuicio de esto, el Proyecto contempla la restitución de la geoforma en el sector intervenido con excavaciones (área de la subestación Loica).
Relieve y Suelo		"Restaurar la geoforma levemente alterada, en sitios determinados, y dejarlo en un estado lo más similar posible a las condiciones basales de suelo y geomorfológicas" Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes (…) tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona. Como se identifica en la tabla, las actividades a escarpar y compactar se desarrollan únicamente sobre suelos CUS IV y VI.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Por otro lado, se aclara que la instalación de las estructuras de la LTE no requerirá de la realización de escarpe o compactación.

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Portezuelo	0	0,39	0,39
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Caminos Existentes por Mejorar	11,16	7,34	18,5

[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.

Vegetación

"Se ejecutarán los trabajos exclusivamente en las áreas señaladas para las obras, no interviniendo, en ningún caso en áreas de vegetación adicionales.

Desmovilizadas las obras temporales y permanentes asociadas a las IF y SE, se realizarán actividades de recuperación de los terrenos afectados, además del reacondicionamiento y nivelación del terreno hasta el nivel de terreno original; el reacondicionamiento y recuperación del suelo y de la cubierta vegetal.

Se utilizará una imagen objetivo de estos sitios a recuperar correspondiente a un paisaje de pradera del tipo silvestre, acompañado de arbustos y árboles silvestres y asociados al bosque esclerófilo e higrófilos sobre suelos que han recuperado su condición inicial y mejorado sus características generales de calidad.

Referido al extracto obtenido del plan de cierre, es factible determinar que se contempla dentro de la descripción del Proyecto, la restauración de las condiciones basales para los atributos relieve, suelo y vegetación, los cuales se constituyen como elementos determinantes del valor paisajístico.

Paralelamente, se propone, para evitar la fragmentación del paisaje, la utilización exclusiva de caminos existentes, que no impliquen poda y corte de las masas vegetales, evitando también la generación de nuevas huellas en el área que puedan implicar mayor fragmentación y compactación del atributo suelo.

En virtud de lo anterior, en el Apéndice A del Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria, Plan de Manejo Biológico (PMB) para asegurar la no afectación de estas especies se considera:

<u>Presentación de un protocolo de seguimiento para los verificadores de desempeño</u>

Para verificar la implementación y objetivo del Plan de e cierre antes descrito el titular compromete:

1. Registro del estado del terreno una vez levantadas todas las partes obras y acciones.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>2. Registro fotográfico de la implementación de cada una de las acciones descritas en tabla.
3. Informe mensual y final respecto del estado del terreno.</td></tr>
<tr><td>Prevención de futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua</td><td>Se considerará que, durante la Fase de Cierre del Proyecto, las emisiones que se pudiesen generar producto de su desarrollo serán acotadas a la duración de la fase. A mayor abundamiento, cabe señalar que se mantendrán todas las medidas señaladas en la legislación ambiental aplicable, con el objeto de prevenir futuras emisiones.

Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre. Las tasas de emisión generadas durante la Fase de Cierre (ton/fase) serán las siguientes:

<table>
<tr><th>Clasificación</th><th>Actividad</th><th>SO_2</th><th>NO_X</th><th>CO</th><th>$MP_{2,5}$</th><th>MP_{10}</th><th>MPS</th><th>COV</th><th>NH_3</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Emisiones directas</td><td>Tránsito vehicular por caminos no pavimentados internos</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0223</td><td>0,2234</td><td>0,7415</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td></tr>
<tr><td>Combustión de motores de vehículos por caminos no pavimentados internos</td><td>0,0000</td><td>0,0005</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td></tr>
<tr><td>Combustión de motores de maquinaria fuera de ruta</td><td>0,0031</td><td>0,3724</td><td>0,6625</td><td>0,0068</td><td>0,0068</td><td>0,0068</td><td>0,0649</td><td>0,0008</td></tr>
<tr><td>Grupos electrógenos</td><td>0,8383</td><td>12,7474</td><td>2,7460</td><td>0,8961</td><td>0,8961</td><td>0,8961</td><td>1,0408</td><td>0,0000</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total emisiones directas</td><td>0,8413</td><td>13,1202</td><td>3,4085</td><td>0,9252</td><td>1,1263</td><td>1,6443</td><td>1,1057</td><td>0,0008</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Emisiones indirectas</td><td>Tránsito vehicular por caminos pavimentados externos</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td><td>0,0212</td><td>0,0878</td><td>0,4574</td><td>0,0000</td><td>0,0000</td></tr>
<tr><td>Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos</td><td>0,0000</td><td>0,0339</td><td>0,0016</td><td>0,0004</td><td>0,0004</td><td>0,0004</td><td>0,0002</td><td>0,0002</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total emisiones indirectas</td><td>0,0000</td><td>0,1691</td><td>0,0634</td><td>0,1219</td><td>0,5406</td><td>2,6838</td><td>2,6838</td><td>0,0002</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total general</td><td>0,8414</td><td>13,2893</td><td>3,4719</td><td>1,0471</td><td>1,6669</td><td>4,3281</td><td>4,3281</td><td>0,001</td></tr>
</table>

Fuente: Tabla 80: Tasas de emisión generadas durante la fase de cierre (ton/fase), del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación Atmosférica y Modelación de Contaminantes.

En las siguientes tablas se resumen los niveles de ruido estimados en los receptores y se presentan los límites máximos permisibles para una comparación referencial.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R1	31	61
R2	36	57
R3	55	60
R4	52	60
R5	47	59
R6	65	53
R7	52	56
R8	51	58
R9	61	54
R10	50	50
R11	49	59
R12	34	55
R13	60	53
R14	35	56
R15	48	57
R16	35	59
R17	43	58
R18	54	57
R19	42	59
R20	46	54
R21	37	51
R22	45	48
R23	39	52
R24	54	51
R25	49	52
R26	52	52
R27	43	58
R28	58	55
R29	48	52
R30	54	50

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R31	58	50
R32	52	55
R33	50	54
R34	37	53
R35	59	58
R36	41	51
R37	39	54
R38	37	57
R39	48	54
R40	60	54
R41	53	51
R42	55	51
R43	38	51
R44	41	56
R45	46	52
R46	46	57
R47	42	47
R48	47	47
R49	47	52
R50	38	53
R51	61	53
R52	29	52
R53	39	57
R54	42	57
R55	41	60
R56	41	60
RA01	55	46
RA02	37	42
RA03	45	54
RA04	39	48
RA05	39	48
RA06	40	46
RA07	42	46
RA08	43	46

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
RA09	44	46
RA10	42	52
RA11	53	43
RA12	53	56
RA13	48	60
RA14	57	55
RA15	48	58
RA16	51	48
RA17	48	45
RA18	46	42
RA19	49	45
RA20	33	48
RA21	35	53
RA22	36	48
RA23	35	48
RA24	44	50
RA25	48	58
RA26	34	47
RA27	33	47
RA28	47	56
RA29	31	49
RA30	32	49
RA31	44	54
RA32	31	49
RA33	29	54
RA34	30	61
RA35	44	53
RA36	47	46

Fuente: Tabla 34. Niveles de Ruido estimados en Receptores – Fase de Cierre, del Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Para los receptores de la tabla que superan los máximos permisibles de ruido, se implementarán barreras acústicas móviles de altura de entre 2,4 m y 6 m, las cuales se desplazarán conforme el avance del frente de trabajo. Estas barreras deben ser de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad. La extensión de las barreras móviles estará determinada por la extensión del frente de trabajo, de modo tal que abarque toda la extensión del frente de trabajo y deberá contar con al menos 10 metros adicionales para cada costado.

A continuación, se presentan las medidas de control consideradas junto con la evaluación de los niveles de ruido estimados:

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre con acciones de control [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R1	29	61
R2	32	57
R3	55	60
R4	50	60
R5	42	59
R6	51	53
R7	44	56
R8	44	58

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre con acciones de control [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R9	50	54
R10	43	50
R11	49	59
R12	34	55
R13	46	53
R14	34	56
R15	48	57
R16	34	59
R17	43	58
R18	54	57
R19	42	59
R20	46	54
R21	37	51
R22	45	48
R23	39	52
R24	48	51
R25	48	52
R26	50	52
R27	41	58
R28	50	55
R29	48	52
R30	48	50
R31	49	50
R32	52	55
R33	50	54
R34	37	53
R35	49	58
R36	41	51
R37	39	54
R38	36	57
R39	48	54
R40	49	54
R41	48	51
R42	49	51
R43	37	51
R44	41	56
R45	44	52
R46	46	57
R47	42	47
R48	47	47
R49	47	52

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre con acciones de control [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
R50	35	53
R51	52	53
R52	29	52
R53	39	57
R54	42	57
R55	41	60
R56	41	60
RA01	45	46
RA02	34	42
RA03	45	54
RA04	34	48
RA05	35	48
RA06	36	46
RA07	37	46
RA08	37	46
RA09	37	46
RA10	42	52
RA11	43	43
RA12	51	56
RA13	47	60
RA14	46	55
RA15	47	58
RA16	46	48
RA17	44	45
RA18	40	42
RA19	44	45
RA20	33	48
RA21	35	53
RA22	36	48
RA23	35	48
RA24	44	50
RA25	48	58
RA26	34	47
RA27	33	47
RA28	42	56
RA29	30	49
RA30	32	49
RA31	44	54
RA32	31	49
RA33	29	54
RA34	30	61

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre con acciones de control [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]
RA35	44	53
RA36	43	46

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Respecto a vibraciones durante la Fase de Cierre, en las siguientes tablas se presenta la evaluación de las Velocidades Peak de partículas (PPV) para daño estructural y los Niveles de Vibración (Lv) para molestia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
R1	0,000	0,2	**Cumple**
R2	0,000	0,2	**Cumple**
R3	0,003	0,2	**Cumple**
R4	0,002	0,2	**Cumple**
R5	0,001	0,2	**Cumple**
R6	0,001	0,2	**Cumple**
R7	0,000	0,2	**Cumple**
R8	0,000	0,2	**Cumple**
R9	0,001	0,2	**Cumple**
R10	0,001	0,2	**Cumple**
R11	0,000	0,2	**Cumple**
R12	0,000	0,2	**Cumple**
R13	0,001	0,2	**Cumple**
R14	0,000	0,2	**Cumple**
R15	0,000	0,2	**Cumple**
R16	0,000	0,2	**Cumple**
R17	0,000	0,2	**Cumple**
R18	0,000	0,2	**Cumple**
R19	0,000	0,2	**Cumple**
R20	0,000	0,2	**Cumple**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
R21	0,000	0,2	Cumple
R22	0,000	0,2	Cumple
R23	0,000	0,2	Cumple
R24	0,000	0,2	Cumple
R25	0,000	0,2	Cumple
R26	0,000	0,2	Cumple
R27	0,000	0,2	Cumple
R28	0,000	0,2	Cumple
R29	0,000	0,2	Cumple
R30	0,000	0,2	Cumple
R31	0,000	0,2	Cumple
R32	0,000	0,2	Cumple
R33	0,000	0,2	Cumple
R34	0,000	0,2	Cumple
R35	0,001	0,2	Cumple
R36	0,000	0,2	Cumple
R37	0,000	0,2	Cumple
R38	0,000	0,2	Cumple
R39	0,000	0,2	Cumple
R40	0,001	0,2	Cumple
R41	0,000	0,2	Cumple
R42	0,000	0,2	Cumple
R43	0,000	0,2	Cumple
R44	0,000	0,2	Cumple
R45	0,000	0,2	Cumple
R46	0,000	0,2	Cumple
R47	0,000	0,2	Cumple
R48	0,000	0,2	Cumple
R49	0,000	0,2	Cumple
R50	0,000	0,2	Cumple
R51	--	--	--
R52	0,000	0,2	Cumple
R53	0,000	0,2	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
R54	0,000	0,2	Cumple
R55	0,000	0,2	Cumple
R56	0,000	0,2	Cumple
RA01	0,000	0,2	Cumple
RA02	0,000	0,2	Cumple
RA03	0,000	0,2	Cumple
RA04	0,000	0,2	Cumple
RA05	0,000	0,2	Cumple
RA06	0,000	0,2	Cumple
RA07	0,000	0,2	Cumple
RA08	0,000	0,2	Cumple
RA09	0,000	0,2	Cumple
RA10	0,000	0,2	Cumple
RA11	0,000	0,2	Cumple
RA12	0,000	0,2	Cumple
RA13	0,000	0,2	Cumple
RA14	0,000	0,2	Cumple
RA15	0,000	0,2	Cumple
RA16	0,000	0,2	Cumple
RA17	0,000	0,2	Cumple
RA18	0,000	0,2	Cumple
RA19	0,000	0,2	Cumple
RA20	0,000	0,2	Cumple
RA21	0,000	0,2	Cumple
RA22	0,000	0,2	Cumple
RA23	0,000	0,2	Cumple
RA24	0,000	0,2	Cumple
RA25	0,000	0,2	Cumple
RA26	0,000	0,2	Cumple
RA27	0,000	0,2	Cumple
RA28	0,000	0,2	Cumple
RA29	0,000	0,2	Cumple
RA30	0,000	0,2	Cumple

Punto Evaluación	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
RA31	0,000	0,2	Cumple
RA32	0,000	0,2	Cumple
RA33	0,000	0,2	Cumple
RA34	0,000	0,2	Cumple
RA35	0,000	0,2	Cumple
RA36	0,000	0,2	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 49. EVALUACIÓN DE MOLESTIA POR VIBRACIONES – FASE DE CIERRE.

Punto Evaluación	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
R1	14	72	Cumple
R2	18	72	Cumple
R3	55	72	Cumple
R4	51	72	Cumple
R5	43	72	Cumple
R6	48	72	Cumple
R7	29	72	Cumple
R8	26	72	Cumple
R9	41	72	Cumple
R10	39	72	Cumple
R11	25	72	Cumple
R12	12	72	Cumple
R13	39	72	Cumple
R14	9	72	Cumple
R15	24	72	Cumple
R16	11	72	Cumple
R17	23	72	Cumple
R18	32	72	Cumple
R19	20	72	Cumple
R20	29	72	Cumple
R21	16	72	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
R22	25	72	Cumple
R23	17	72	Cumple
R24	32	75	Cumple
R25	31	72	Cumple
R26	33	75	Cumple
R27	19	72	Cumple
R28	38	72	Cumple
R29	25	72	Cumple
R30	31	72	Cumple
R31	37	75	Cumple
R32	30	72	Cumple
R33	27	72	Cumple
R34	11	72	Cumple
R35	39	75	Cumple
R36	20	72	Cumple
R37	17	72	Cumple
R38	13	72	Cumple
R39	28	72	Cumple
R40	40	72	Cumple
R41	31	72	Cumple
R42	33	72	Cumple
R43	18	75	Cumple
R44	16	72	Cumple
R45	20	72	Cumple
R46	21	72	Cumple
R47	25	72	Cumple
R48	27	72	Cumple
R49	23	72	Cumple
R50	26	72	Cumple
R51	--	--	--
R52	11	75	Cumple
R53	25	72	Cumple
R54	26	72	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Evaluación	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
R55	29	72	Cumple
R56	27	72	Cumple
RA01	33	72	Cumple
RA02	11	72	Cumple
RA03	24	72	Cumple
RA04	14	72	Cumple
RA05	14	72	Cumple
RA06	18	72	Cumple
RA07	19	72	Cumple
RA08	23	72	Cumple
RA09	24	72	Cumple
RA10	19	72	Cumple
RA11	31	72	Cumple
RA12	29	72	Cumple
RA13	27	72	Cumple
RA14	36	72	Cumple
RA15	23	72	Cumple
RA16	28	72	Cumple
RA17	30	72	Cumple
RA18	34	72	Cumple
RA19	25	72	Cumple
RA20	11	72	Cumple
RA21	11	72	Cumple
RA22	13	72	Cumple
RA23	12	72	Cumple
RA24	23	72	Cumple
RA25	23	72	Cumple
RA26	8	72	Cumple
RA27	8	72	Cumple
RA28	23	72	Cumple
RA29	7	72	Cumple
RA30	7	72	Cumple
RA31	20	72	Cumple

Punto Evaluación	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
RA32	6	72	Cumple
RA33	6	72	Cumple
RA34	4	72	Cumple
RA35	20	72	Cumple
RA36	22	72	Cumple

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Se puede observar que tanto las Velocidades Peak de Partículas (PPV) como los Niveles de Vibración (Lv), cumplirán con los criterios de evaluación de referencia.

Mantención, conservación y	No se contemplarán otras labores de mantención, conservación y/o supervisión, posteriores al término de las obras de cierre. Se documentará adecuadamente la ejecución de las actividades antes indicadas, de forma de asegurar el adecuado manejo ambiental de ellas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

supervisión que sean necesarias	

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

5.1. Salud de la población

Tabla 5.1 Salud de la población	
Aire	
Impacto ambiental	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2. 5, u otros) y gases (NOx, CO, SO_2 u otros), sobre la condición base del área de influencia.
Parte, obra o acción que lo genera	Fase de Construcción Las principales fuentes de generación de emisiones a la atmósfera (polvo principalmente) se concentrarán por el tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, tránsito de vehículos por el movimiento de tierra (preparación de los caminos habilitar/construir o existentes a mejorar) y transporte de materiales (contenedores y otras estructuras), así como el funcionamiento de grupos electrógenos. Las principales fuentes de generación de gases de combustión se concentrarán en el tránsito de vehículos, debido al transporte de trabajadores, insumos y materiales de construcción. Fase de Operación Se generarán emisiones muy reducidas, relacionadas principalmente a la circulación esporádica de vehículos menores para realizar labores de mantenimiento de la nueva LAT y de la nueva Subestación Loica. Fase de Cierre Las emisiones atmosféricas están asociadas al desmantelamiento de las instalaciones y al tránsito de vehículos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Ruido	
Impacto ambiental	Emisiones de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Fase de Construcción Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Construcción, las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y a la construcción de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Dichas actividades contemplan la utilización de retroexcavadoras, perforadoras, cargador frontal, camión grúa, generador eléctrico, camión mixer, camión pesado, camión aljibe entre otras. Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Operación no se estiman emisiones de ruido relevantes de la subestación seccionadora y de la LAT, toda vez que su operación será realizada en forma remota, donde además el flujo de vehículos para desarrollar las tareas de inspección y mantenimiento será realizado según requerimiento. <u>Fase de Cierre</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la fase de cierre las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y al desmantelamiento de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Para mayor detalle respecto de las emisiones acústicas basales y las generadas por el Proyecto (modelación), así como el cumplimiento normativo asociado, ver Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria sobre Estudio Acústico de Medio Humano.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Campos electromagnéticos	
Impacto ambiental	Emisiones de campos electromagnéticos en los receptores cercanos al Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Línea de Transmisión Eléctrica de Alta Tensión y SE Seccionadora Loica.
Fase en que se presenta	Fase de Operación.
Efecto corona	
Impacto ambiental	Efecto corona sobre receptores sensibles.
Parte, obra o acción que lo genera	Línea de Transmisión Eléctrica de Alta Tensión y SE Seccionadora Loica.
Fase en que se presenta	Fase de Operación.
Vibraciones	
Impacto ambiental	Emisiones por vibración en los receptores cercanos al Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Maquinaria para construcción, frente de caminos y Subestación Loica. Maquinaria para construcción, frente de línea de transmisión e instalación de faena.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción y Cierre

5.2. Recursos naturales renovables

5.2.1. Suelo

Tabla 5.2.1 Suelo	
Nombre del Impacto	Posible impacto por pérdida de suelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra o acción que lo genera	Obras temporales y permanentes.
Fase en que se presenta	Construcción.
Nombre del Impacto	Posible compactación de suelo.
Parte, obra o acción que lo genera	Obras temporales y permanentes.
Fase en que se presenta	Construcción.
Nombre del Impacto	Eventual ocurrencia de procesos erosivos en sectores susceptibles, como zonas de talud de mayor pendiente y menor cobertura vegetal.
Parte, obra o acción que lo genera	Sectores asociados a caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la LAT), Faja de Seguridad, y Winche, que aumentan su superficie de riesgo de activación de procesos erosivos, manteniéndose en categoría Muy Alto en un escenario con Proyecto.
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación

5.2.2. Agua

Tabla 5.2.2 Agua	
Recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	
Impacto ambiental	Posible alteración de la calidad del agua en las quebradas donde habrá cruces e intervenciones del Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto presenta 35 atraviesos en cursos de agua presentes en el área de intervención, obras que corresponden específicamente a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente. Los antecedentes para la obtención de los permisos se indican en la actualización del Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos líquidos y sólidos.
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> - Instalación de Faena Loica. - Instalación de Faena Portezuelo. <u>Fase de Operación</u> Nueva Subestación Seccionadora Loica.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.

5.2.3. Aire

Tabla 5.2.3 Aire

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Impacto ambiental	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2,5, u otros y gases (NOx, CO, SO_2, u otros), sobre los recursos naturales renovables.
Parte, obra o acción que lo genera	Fase de Construcción Las principales fuentes de generación de emisiones a la atmósfera (polvo principalmente) se concentrarán por el tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, tránsito de vehículos por el movimiento de tierra (preparación de los caminos habilitar/construir o existentes a mejorar) y transporte de materiales (contenedores y otras estructuras), así como el funcionamiento de grupos electrógenos. Las principales fuentes de generación de gases de combustión se concentrarán en el tránsito de vehículos, debido al transporte de trabajadores, insumos y materiales de construcción. Fase de Operación Se generarán emisiones muy reducidas, relacionadas principalmente a la circulación esporádica de vehículos menores para realizar labores de mantenimiento de la nueva LAT y de la nueva Subestación Loica. Fase de Cierre Las emisiones atmosféricas están asociadas al desmantelamiento de las instalaciones y al tránsito de vehículos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.

5.2.4. Biota

5.2.4.1. Flora

Tabla 5.2.4.1 Flora	
Impacto ambiental	Potencial pérdida de individuos o ejemplares de flora o vegetación.
Parte, obra o acción que lo genera	Acciones asociadas a la construcción de las distintas partes y obras temporales y permanentes del Proyecto.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.
Impacto ambiental	Afectación por modificación o pérdida de hábitat para la flora o vegetación, entre otros
Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra y despeje de vegetación.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.

5.2.4.2. Fauna

Tabla 5.2.4.2 Fauna	
Impacto ambiental	Perturbación de la fauna terrestre y avifauna por emisiones de ruido y vibración.
Parte, obra o acción que lo genera	Acciones asociadas a la construcción de las distintas partes y obras temporales y permanentes del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase en que se presenta	Fase de Construcción.
Impacto ambiental	Afectación a la modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre.
Parte, obra o acción que lo genera	Partes y obras temporales y permanentes del Proyecto.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.
Impacto ambiental	Fragmentación de hábitat.
Parte, obra o acción que lo genera	Partes y obras temporales y permanentes del Proyecto.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.
Impacto ambiental	Posible interferencia con rutas de vuelo de avifauna.
Parte, obra o acción que lo genera	Línea de Transmisión Eléctrica.
Fase en que se presenta	Fase de Operación.

5.2.4.3. Otros elementos bióticos

Tabla 5.2.4.3 Otros elementos bióticos	
Ecosistemas acuáticos continentales.	
Impacto ambiental	Posible intervención de hábitat de ecosistemas acuáticos continentales.
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto presenta 35 atraviesos en cursos de agua presentes en el área de intervención, obras que corresponden específicamente a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente. Los antecedentes para la obtención de los permisos se indican en la actualización del Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.

5.3. Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 5.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto ambiental	Potencial alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre por el aumento de emisiones de ruido y vibración.
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de Construcción</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Construcción, las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y a la construcción de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Dichas actividades contemplan la utilización de retroexcavadoras, perforadoras, cargador frontal, camión grúa, generador eléctrico, camión mixer, camión pesado, camión aljibe entre otras. <u>Fase de Operación</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Operación no se estiman emisiones de ruido relevantes de la subestación seccionadora y de la LAT, toda vez que su operación será realizada en forma remota, donde además el flujo de vehículos para desarrollar las tareas de inspección y mantenimiento será realizado según requerimiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fase de Cierre Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la fase de cierre las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y al desmantelamiento de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Para mayor detalle respecto de las emisiones acústicas basales y las generadas por el Proyecto (modelación), así como el cumplimiento normativo asociado, ver Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria sobre Estudio Acústico de Medio Humano.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Impacto ambiental	Potencial obstrucción o restricción a la libre circulación.
Parte, obra o acción que lo genera	Flujos vehiculares asociados a las fases de Construcción y Cierre en las rutas de acceso a los distintos sectores del Proyecto. Con las actividades asociadas al Proyecto se considera un incremento leve respecto del flujo vehicular, situación que se evidencia en el Estudio Vial actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda.
Fase en que se presenta	Construcción y Cierre.
Impacto ambiental	Impacto asociado a la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.
Parte, obra o acción que lo genera	De acuerdo con la Caracterización de Medio Humano (Anexo 4.10 de la Adenda Complementaria), el ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en este Estudio, todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados.
Fase en que se presenta	Construcción y Cierre.
Impacto ambiental	Efectos sobre la actividad productiva apícola en el área de influencia del componente humano.
Parte, obra o acción que lo genera	Línea de Transmisión Eléctrica y Caminos por habilitar o construir y/o caminos existentes por mejorar
Fase en que se presenta	Fase de Construcción

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

Tabla 5.4 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	
Impacto ambiental	Localización de parte del Proyecto en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (Subestación Seccionadora Loica y estructuras N°1 a la N°13 de la Línea de Alta Tensión).
Parte, obra o acción que lo genera	Subestación Seccionadora Loica y estructuras N°1 a la N°13 de la Línea de Alta Tensión.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.

5.5. Valor ambiental

Tabla 5.5 Valor ambiental	
Impacto ambiental	Localización de parte del Proyecto en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra o acción que lo genera	Subestación Seccionadora Loica y estructuras N°1 a la N°13 de la Línea de Alta Tensión.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.

5.6. Valor paisajístico y turístico

Tabla 5.6 Valor paisajístico y turístico	
Impacto ambiental	Pérdida de atributos biofísicos y estéticos del paisaje.
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de Subestación Eléctricas y tendido de la Línea de Alta Tensión.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción.
Impacto ambiental	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico
Parte, obra o acción que lo genera	Operación de Línea de Alta Tensión
Fase en que se presenta	Fase de Operación
Impacto ambiental	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de Torres de Alta Tensión y tendido de Líneas de Alta Tensión
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de Torres de Alta Tensión y tendido de Líneas de Alta Tensión
Fase en que se presenta	Fase de Operación

5.7. Patrimonio cultural

Tabla 5.7 Patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico o histórico.
Parte, obra o acción que lo genera	Partes y obras temporales y permanentes del Proyecto.
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	
Impactos ambientales	- 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

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Emisiones de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto. - Emisiones de campos electromagnéticos en los receptores cercanos al Proyecto. - Efecto corona sobre receptores sensibles - Emisiones por vibración en los receptores cercanos al Proyecto.
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	El área de influencia de calidad de aire queda definida por el área de emplazamiento directa de las obras (220,13 ha), sumado al polígono determinado por el valor límite del 1% de la norma de MP10. Lo anterior suma una superficie total de 1.019,26 hectáreas. Según la Caracterización de Medio humano, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe.
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 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.	Con el fin de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el Proyecto se desarrolló una actualización del Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación (Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria), en el cual se utiliza la metodología indicada en el "Manual para el desarrollo de inventario de emisiones atmosféricas" y la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana" (v. Octubre 2020)", de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, ambos documentos basados en el compilado "AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States" de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y los factores de emisión recopilados por la Agencia Ambiental Europea (EEA/EMEP). En particular para estimar las emisiones producto de la operación de maquinaria fuera de ruta, la metodología utilizada se basa los estudios "Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values For Non Road Engine Emissions Modeling" (EPA, 2002) y "Non Road Mobile Machinery (EMEP/EEA, 2016b)". <u>Estimación de Emisiones de Material Particulado y Gases de Combustión</u> La estimación de emisiones atmosféricas clasificó las fuentes de impacto en dos grupos, emisiones directas (al interior del Proyecto) y emisiones indirectas (al exterior del Proyecto), siendo los principales contaminantes generados material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO2, NOx, HC, etc.) Para caracterizar las emisiones del año 1 y 2 de la fase de construcción, se consideró una duración de 12 meses del año 1 y 5 meses para el año 2. De acuerdo con el cronograma de actividades, durante el año 2 del Proyecto se generará un traslape entre los cinco (5) últimos meses de la fase de construcción y los 7 primeros meses de la fase de operación del Proyecto, realizando mediciones particulares para dicho período que se denomina "escenario sinérgico año 2" y estimaciones de la tasa de emisión anual (ton/año) a contar del año 3 al año 50 que corresponde a la vida útil del Proyecto. En tanto, se considera un cierre estimado en doce (12) meses. Finalmente, cabe señalar que se consideró la medida de abatimiento de aplicación de supresor de polvo biodegradable con una eficiencia en el abatimiento de emisiones de material particulado del 85% para los caminos no pavimentados. En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente: - Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. - Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto. - Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector. - Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre. Por otra parte, es importante señalar que si bien el Proyecto se emplaza distante a 37,5 km del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región de O'Higgins, de manera referencial se realizó la comparativa de emisiones generadas con los límites establecidos en dicho Plan, a partir de lo cual se pudo concluir que las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PPDA) cumplen los límites indicados en el D.S N°1/2023 del MMA. Sin perjuicio de lo anterior, a modo de resumen, a continuación, se indica un resumen de las medidas destinadas a evitar y disminuir las emisiones a la atmósfera, indicadas en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto de la DIA y en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento Legal (Anexo 3.2 de la ADENDA Complementaria). <u>Forma de control de emisiones – Todas las fases del Proyecto</u> Para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza: - Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén siendo utilizadas. - Registro de revisiones técnicas al día. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista encargada. - Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista. - Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Certificado de mantenciones, para la maquinaria que o requiera de revisión técnica. <u>Para el control - Fase de Construcción y Cierre</u> - Registro de aplicación de supresor con fecha y hora de aplicación, metros lineales o superficies aproximadas de aplicación. - Registro fotográfico de la implementación de la medida. - Se asignará un encargado quien verificará: control de las revisiones técnicas, registros de mantenciones de maquinarias, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta y registro de aplicación y mantención del supresor de polvo. - Periódicamente se revisarán los certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas y certificados de mantenciones. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad. Para las medidas mencionadas se mantendrá: - Registro fotográfico de la instalación y estado permanente de la señalética "Prohibición de quema de madera y hacer fuego". - Registro de inducciones asociadas a la medida "Prohibición de quema de madera y hacer fuego". - Registro Fotográfico de la Implementación del Programa de Aplicación de Supresor de Polvo. <u>Para el control - Fase de Operación</u> - Se solicitará mantener las revisiones técnicas vigentes, registro de mantenciones de maquinarias, entre otras.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Cabe mencionar que la Aplicación Supresor de Polvo será realizada conforme a lo establecido en el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-02), descrito en el Capítulo 11.1. de este informe consolidado, de acuerdo a lo siguiente: En la figura 2-176 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se presentan los caminos sujetos al CAV en comento. <u>Modelación de la Dispersión de Contaminantes</u> Para determinar los aportes del Proyecto a lo largo de su entorno, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a: - Fase de Construcción del Proyecto (escenario más desfavorable de esta fase). - Fase de Operación del Proyecto. Los archivos de entrada a este modelo, corresponde a archivos del tipo fnl, los cuales son un conjunto de datos engrillados y ordenados de manera horaria que caracterizan el dominio de modelación meteorológico WRF con variables primarias como temperatura del aire, altura geopotencial, humedad, extensión de hielo, clasificación de uso / cobertura de suelo, temperatura del suelo, presión superficial, precipitaciones, velocidades del viento verticales entre otras. Además, se ingresa al modelo WRF/CALPUFF la estimación de emisiones de materiales particulado y gases de combustión presentadas en el acápite 2.5.1.1 del presente documento y en la sección 5.1 y 5.2 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes. Por último, para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y uno (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano de las localidades más cercanas al Proyecto, sitio prioritario, cultivos, colmenas y sectores de interés de flora y fauna. Respecto al aporte en puntos receptores, se muestran los resultados obtenidos del modelo para el proyecto en su fase de construcción y operación, los cuales se evalúan en relación al límite máximo permitido de las normativas primarias y secundarias. En base a los resultados obtenidos en la Modelación de la Dispersión de Contaminantes, se concluye lo siguiente: - Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector. - Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser nulos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil. - Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del Proyecto, se puede destacar que estos no superan la normativa usada como referencia. - Se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto que el área de estudio se encuentra en zona saturada, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población. - En base a lo indicado en las Tabla 97 y Tabla 98 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes, se observa que todos los Puntos de Máxima Concentración (PMC) y depositación (PMD), cumplen con los límites estadísticos para material particulado y gases de combustión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 97: Puntos de máxima concentración (PMC) y depositación (PMD), fase de Construcción.

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 18S		Valor PMC/PMD	Norma
			Este (m)	Norte (m)		
MPS	O. Conf. Suiza	Promedio del periodo	256.661	6.206.580	6,04	200
MP10	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	1,12	50
		Percentil 98 diario	266.062	6.230.785	12,69	130
MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,37	20
		Percentil 98 diario	266.062	6.230.785	4,10	50
SO2	Primaria	Promedio anual	266.062	6.230.785	0,08	60
		Percentil 99 diario anual	266.062	6.230.785	0,37	150
		Percentil 99 horario anual	266.062	6.230.785	1,10	350
	Secundaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,08	60
		Percentil 99,7 diario	266.062	6.230.785	0,48	260
		Percentil 99,73 horario	266.062	6.230.785	2,57	700
NO2	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,67	100
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	59,48	400
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	266.062	6.230.785	12,77	10.000
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	94,41	30.000

Tabla 98: Puntos de máxima concentración (PMC) y depositación (PMD), fase de operación.

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 18S		Valor PMC/PMD	Norma
			Este (m)	Norte (m)		
MPS	O. Conf. Suiza	Promedio del periodo	256.661	6.206.580	1,73	200
MP10	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,03	50
		Percentil 98 diario	265.008	6.232.755	0,12	130
MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,03	20
		Percentil 98 diario	265.008	6.232.755	0,12	50
SO2	Primaria	Promedio anual	265.008	6.232.755	0,23	60
		Percentil 99 diario anual	266.062	6.230.785	15,18	150
		Percentil 99 horario anual	266.062	6.230.785	12,18	350
	Secundaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	2,10	60
		Percentil 99,7 diario	266.062	6.230.785	0,07	260
		Percentil 99,73 horario	266.062	6.230.785	0,49	700
NO2	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	1,14	100
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	0,07	400
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	266.062	6.230.785	0,45	10.000
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	2,27	30.000

Para más antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, respecto de las emisiones atmosféricas, es posible señalar que el Proyecto no generará la superación relevante de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias y secundarias de calidad ambiental vigentes.

b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales

Producto de las actividades a ejecutar por el Proyecto, en cada una de sus fases, se generarán emisiones de ruido. Para determinar los niveles de presión sonora generados por el Proyecto se realizó una actualización del estudio de ruido sobre medio humano, el cual se adjunta en el Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	De acuerdo con los resultados presentados en la sección 2.5.2.1 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, en cada uno de los receptores identificados dentro del área de influencia de este componente se da cumplimiento a los límites establecidos en el D.S N° 38/11 del MMA con la necesidad de implementar acciones de control de ruido durante la Fase de construcción y cierre. Como se mencionó anteriormente, se contempla la implementación de medidas de control de ruido durante la fase de construcción y cierre en algunos receptores, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad. En la Figura 2-78 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se presenta el método de atenuación sonora por la barrera acústica, en las Figura 2-79 a la Figura 2-113 se presentan la ubicación de las barreras, sus alturas y los niveles de ruido estimados en los receptores a implementar durante la Fase de construcción (escenarios 1 y 2), en cuanto a la ubicación de las barreras para la Fase de cierre, estas se visualizan en las Figura 2-125 a la Figura 2-134 del mismo anexo. Dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23 para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez, es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales. En fase de operación, se realizó la medición en los receptores por los que funcionará la línea de alta tensión (LAT) y subestación Loica a lo que se incorpora el ruido generado por el efecto corona, donde se obtuvieron niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios. Adicionalmente, se evaluó el efecto sinérgico asociado a la ejecución simultánea de diferentes proyectos, se considera lo establecido en la nueva guía presentada por el SEIA "Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población". Al revisar en el SEIA se identificaron cuatro proyectos con RCA aprobadas que se encuentran en el entorno cercano al Proyecto: Ampliación S/E Portezuelo, Parque Eólico Cerrillos, Parque Eólico Manantiales y Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla - Rapel. Los niveles totales de ruido estimados, de 41 y 58 dB(A) para la fase de construcción, y entre 30 y 49 dB(A) para la fase de operación, se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica para el período de día (60 dB(A)) y no supera el valor para la noche (50 - 55 dB(A) según corresponda), por lo cual se puede concluir que no hay riesgo de eventuales afectaciones. De acuerdo con los resultados obtenidos, los escenarios para la Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto cumplen con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente. Por tanto, dado lo anterior es posible señalar que el Proyecto no genera riesgo a la salud de la población por aumentos en los niveles de presión sonora, asociados a la superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en ninguna de sus fases.
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la	El Proyecto no considerará emisiones a la atmósfera, ni efluentes líquidos, ni residuos sólidos o líquidos que combinados o en interacción entre ellos, puedan generar riesgo para la salud de la población. Lo anterior se fundamenta en lo siguiente: <u>Suelo y Agua</u> En relación con el componente Agua y Suelo, y tal y como se detalla en el Acápite sobre Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y otras Sustancias del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se estima que la ejecución del Proyecto generará residuos líquidos y sólidos, cuya forma de manejo y disposición final será realizada en todo momento conforme a la normativa ambiental y sanitaria aplicable, dando cumplimiento a dichas disposiciones. Lo anterior, se evidencia en la solicitud de los siguientes Permisos Ambientales Sectoriales:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

salud de la población de acuerdo con las letras anteriores.	- PAS N°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. Lo anterior, con el objeto de implementar una solución particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de aguas servidas para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Para mayores antecedentes respecto al PAS 138, ver Anexo 5.1 de la ADENDA Complementaria. - PAS N°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. Lo anterior, con el objeto de implementar de un área de almacenamiento temporal de residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, y un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos industriales no peligroso, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Para mayores antecedentes respecto al PAS 140, ver Anexo 5.3 de la ADENDA. - PAS N°142.- Permiso para todo 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. Lo anterior, con el objeto de implementar de una Bodega de Residuos Peligrosos que será utilizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Para mayores antecedentes respecto al PAS 142, ver Anexo 5.4 de la ADENDA. Los permisos recién mencionados contarán con sus respectivas autorizaciones ambientales, obtenidas mediante Resolución de Calificación Ambiental favorable, y posteriormente autorizados de forma sectorial (Resolución Sanitaria) otorgada por la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins. <u>Aire</u> A continuación, se presenta síntesis de lo presentado en el acápite 2.5.1 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, con el fin de descartar la exposición a contaminantes emitidos por las acciones del proyecto: *Estimación de Emisiones de Material Particulado y Gases de Combustión* La estimación de emisiones atmosféricas clasificó las fuentes de impacto en dos grupos, emisiones directas (al interior del Proyecto) y emisiones indirectas (al exterior del Proyecto), siendo los principales contaminantes generados material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO2, NOx, HC, etc.) Para caracterizar las emisiones del año 1 y 2 de la fase de construcción, se consideró una duración de 12 meses del año 1 y 5 meses para el año 2. De acuerdo con el cronograma de actividades, durante el año 2 del Proyecto se generará un traslape entre los cinco (5) últimos meses de la fase de construcción y los 7 primeros meses de la fase de operación del Proyecto, realizando mediciones particulares para dicho período que se denomina "escenario sinérgico año 2" y estimaciones de la tasa de emisión anual (ton/año) a contar del año 3 al año 50 que corresponde a la vida útil del Proyecto. En tanto, se considera un cierre estimado en doce (12) meses. Finalmente, cabe señalar que se consideró la medida de abatimiento de aplicación de supresor de polvo biodegradable con una eficiencia en el abatimiento de emisiones de material particulado del 85% para los caminos no pavimentados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión, se concluye lo siguiente:

- Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto.
- Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto.
- Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector.
- Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre.

Por otra parte, es importante señalar que si bien el Proyecto se emplaza distante a 37,5 km del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región de O'Higgins, de manera referencial se realizó la comparativa de emisiones generadas con los límites establecidos en dicho Plan, a partir de lo cual se pudo concluir que las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PPDA) cumplen los límites indicados en el D.S N°1/2023 del MMA.

<u>Determinación de aportes - modelación</u>

En cuanto a lo señalado en la letra a) del presente Artículo, para determinar los aportes del Proyecto a lo largo de su entorno, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a:

- Fase de Construcción del Proyecto (escenario más desfavorable).
- Fase de Operación del Proyecto.

Los archivos de entrada a este modelo, corresponde a archivos del tipo fnl, los cuales son un conjunto de datos engrillados y ordenados de manera horaria que caracterizan el dominio de modelación meteorológico WRF con variables primarias como temperatura del aire, altura geopotencial, humedad, extensión de hielo, clasificación de uso / cobertura de suelo, temperatura del suelo, presión superficial, precipitaciones, velocidades del viento verticales entre otras.

Además, se ingresa al modelo WRF/CALPUFF la estimación de emisiones de materiales particulado y gases de combustión presentadas en el acápite 2.5.1.1 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria y en la sección 5.1 y 5.2 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre el Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes.

Por último, para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y uno (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano de las localidades más cercanas al Proyecto, sitio prioritario, apiculturas, plantaciones y sectores de interés de flora y fauna.

Respecto al aporte en puntos receptores, se muestran los resultados obtenidos del modelo para el proyecto en su fase de construcción y operación, los cuales son evaluados en relación al límite máximo permitido en normativas primarias y secundarias.

En base a los resultados obtenidos en se concluye lo siguiente:

- Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>
- Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser nulos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.
- Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.
- Se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto que el área de estudio se encuentra en zona saturada, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población.

Para más antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes.

En virtud de los antecedentes descritos, se confirma que el Proyecto no presenta exposición de contaminantes producto de las emisiones y efluentes, que genere afectación sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
</td></tr>
<tr><td>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.</td><td>
De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto y a lo ya señalado en el acápite 2.6.1 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la ADENDA Complementario, las actividades de construcción y operación generarán residuos sólidos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos, los que serán tratados y manejados en forma la forma descrita en cada caso, conforme a las disposiciones vigentes y a las condiciones aprobadas por la legislación vigente. En el Anexo 5.2, Anexo 5.3 y Anexo 5.4 de la ADENDA Complementario se adjuntan las actualizaciones de los PAS 138, PAS 140 y PAS 142 asociados al Proyecto.

<u>Fase de Construcción</u>

Residuos no peligrosos

El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica, El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto.

Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la fase de construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso específico de los restos de alimentos y envases utilizados en el proceso, estos serán acondicionados y transportados diariamente a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades estimadas de residuos domésticos generados:

Tipo de residuo	Descripción	Total, mensual
Residuos Domésticos	Platillos y servicios, vasos plásticos, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas plásticas, envases, cartón/papel	4,82 toneladas/mes[8]

En la siguiente tabla se presenta el área de manejo y capacidad de almacenamiento:
</td></tr>
</table>

[8] Considerando una tasa de generación de 1,1 kg/día/persona se tiene que 199 trabajadores x 1,1 kg diario x 22 días corresponde a 4,82 ton/mes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tipo de residuo	Área de manejo	Capacidad máxima de almacenamiento
Residuos sólidos asimilables a domésticos	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos	2 contenedores de 260 litros (520 litros en total)

El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica, El Proyecto contempla la habilitación de una (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto.

Los residuos sólidos industriales generados durante la fase de construcción corresponderán a residuos provenientes de excavaciones, excedentes de hormigón, despuntes de fierro o maderas, etc. Se ha considerado su transporte a los sectores autorizados correspondientes a los sectores donde se realizan los trabajos o donde la Autoridad correspondiente lo indique.

Para el almacenamiento temporal de los excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, se dispondrá de 2 contenedores metálicos de dimensiones 1,80 m x 2,50 m x 1,20 m (5,40 m3 cada uno) dispuestos en el patio de materiales.

Los residuos generados serán retirados una vez a la semana o cuando las condiciones así lo estimen por empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente para efectuar la colecta y transporte a sector autorizado.

Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles: Para los excedentes de hormigón, ya sean sobrantes de la actividad de hormigonado de fundaciones o producto del lavado de las canoas de las autohormigoneras y/o camiones mixer en terreno, se construirán piscinas de lavado cuyo contenido será hacia el área de acopio de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos para posteriormente ser retirados y transportados por una empresa autorizada hacia destino final autorizado. Los excedentes de materiales serán considerados como residuos sólidos no peligrosos generados durante la etapa de construcción.

En la siguiente tabla se cuantifica este tipo de residuos:

Tipo de residuo	Descripción	Total de Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Armadura	2,342 ton/fase
	Moldaje	0,93 m^2/fase
	Hormigones	70 m^3/fase
	Cable PAT	0,48 m^3/fase

Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje: Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas, goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmanteladas y acopiadas en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a recintos de reciclaje autorizados. Las cantidades estimadas de residuos generados (madera tratada y despuntes de cables) durante el montaje se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de residuo	Descripción	Total de Residuos
	Madera	76 ton/fase

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Residuos Sólidos No Peligrosos	Aluminio	9 ton/fase

En la siguiente tabla se presenta el área de manejo y capacidad de almacenamiento:

Tipo de residuo	Área de manejo	Capacidad máxima de almacenamiento
Residuos sólidos no peligrosos provenientes de la construcción	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos	2 contenedores de 5,4 m^3 cada uno (10,8 m^3 en total)

Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.3 de la ADENDA sobre PAS 140.

Residuos peligrosos

Tóner y Cartuchos

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.12	A4070	0,043	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Tubos Fluorescentes

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
II.11	A1180	0,074	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Pilas y Baterías

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
II.8	A1010	0,002	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos y Desmoldante

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,002	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos y Membrana de Curado

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,020	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos de Gruoting

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,026	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Envases vacíos de Galvanizado en Frío

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
III.2	A4130	0,001	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PAS 142.

Fase de Operación

Residuos no peligrosos

La Fase de Operación será realizada en forma remota y en tiempo real, requiriendo mano de obra solo para efectos de mantenciones. Los residuos generados producto de esta actividad serán retirados por los mismos trabajadores, en la medida que se generen; para su posterior disposición en sitios autorizados, por lo cual en ninguna circunstancia se contempla el almacenamiento y/o disposición de este tipo de residuos durante la operación del Proyecto.

En cuanto a las mantenciones, se aclara que estas no contemplarán la generación de residuos industriales de ningún tipo. Sin embargo, ante la eventualidad de generarlos, serán retirados por el equipo a cargo de las mantenciones. Para asegurar lo anterior, el Titular establecerá clausulas en los contratos con las empresas a cargo del servicio de mantención, en ellas exigirá expresamente el retiro de todos los residuos generados y su disposición final en lugares autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

El manejo de este tipo de residuos (en caso de generarse) consistirá en la disposición en bolsas plásticas de alta resistencia y/o cajas destinadas para ello, y posterior retiro y disposición en sitios autorizados. En este escenario, se confirma que este tipo de residuo será retirado por los mismos trabajadores y/o empresas encargadas del servicio de mantención, en la medida que se generen, para ser dispuestos en lugares autorizados por la SEREMI de Salud respectiva; por lo cual en ninguna circunstancia se contemplará la disposición de residuos de este tipo durante la Fase de Operación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para mayor antecedente, ver Anexo 5.3 de la ADENDA sobre PASM 140.

En virtud de los antecedentes recién expuestos, se establece que el Proyecto no presenta exposición de contaminantes, debido al impacto generado por el manejo de residuos, que produzca afectación significativa sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Residuos peligrosos

Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.6	A4060	0,72	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Los residuos serán dispuestos en las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PASM 142.

Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)

Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)	Manejo
I.6	A4060	0,72	Se utilizarán contenedores metálicos para almacenar los residuos que serán generados en las oficinas de las instalaciones de faena. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal y tendrán una capacidad máxima de 260 litros, dispuestos en una superficie de 57 m^2 al interior de la instalación de faenas. La capacidad máxima de almacenamiento de la bodega será de 100 kg. Los residuos peligrosos serán retirados y transportados por un transporte autorizado y trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.4 de la ADENDA sobre PASM 142.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Conclusión Análisis Art. 5 sobre Riesgo para la salud de la población

Sobre la base del análisis descrito, se concluye que el Proyecto no generará ni presentará riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos que genere o produzca.

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	- Posible impacto por pérdida de suelo. - Posible compactación de suelo. - Eventual ocurrencia de procesos erosivos en sectores susceptibles, como zonas de talud de mayor pendiente y menor cobertura vegetal. - Posible alteración de la calidad del agua en las quebradas donde habrá cruces e intervenciones del Proyecto. - Exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos líquidos y sólidos. - Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2,5, u otros y gases (NOx, CO, SO2, u otros), sobre los recursos naturales renovables. - Potencial pérdida de individuos o ejemplares de flora o vegetación. - Afectación por modificación o pérdida de hábitat para la flora o vegetación, entre otros. - Perturbación de la fauna terrestre y avifauna por emisiones de ruido y vibración. - Afectación a la modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre. - Fragmentación de hábitat. - Posible interferencia con rutas de vuelo de avifauna. - Posible intervención de hábitat de ecosistemas acuáticos continentales.
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.	No existen recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos que sean afectados por el proyecto.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	Para justificar que el Proyecto no generará pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes, en primer lugar, se realizaron tres (3) estudios que dan cuenta de las características del suelo: Un (1) estudio para determinar las características fisicoquímicas del suelo y su capacidad de uso de suelo a partir de calicatas en terreno. Para ello, se presenta una Caracterización Edafológica, adjunto en el Anexo 2.9 de la DIA. Un (1) estudio para determinar si efectivamente el suelo en el área de influencia del Proyecto cuenta con una alta o baja biodiversidad. Para ello, se presenta una Caracterización de Biodiversidad de Suelo en el Anexo 2.10 de la DIA. Un (1) estudio para determinar la erosión potencial en el área del Proyecto. Para ello, se presenta un Estudio de Erosión de Suelo en el Anexo 2.19 de la DIA, el cual se actualiza y presenta en el Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria. Esta actualización, robustece la información presentada en la ADENDA, y se lleva a cabo un vuelo LiDAR, lo que permitió obtener una nube de puntos mediante el cual se generó un Modelo de Elevación Digital, con resolución por píxel de 1 m2, para utilizar como insumo para el cálculo de pendientes, como ponderador del cálculo de la activación de procesos erosivos. Adicionalmente, se precisan y minimizan las áreas de corta, factor muy relevante para el resultado final del cálculo de activación de procesos erosivos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Características Fisco-Químicas del Suelo y Capacidad de Uso de Suelo

Cabe destacar que, en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria, no se actualiza la Caracterización del Suelo, presentada en el Anexo 2.9 de la DIA, sin embargo en cómo se indicó en el apartado introductorio, el Proyecto tuvo un cambio de trazado, el cual responde a minimizar las afectaciones al medio ambiente. En este sentido las superficies de las Capacidades Uso de Suelo, tuvieron cambios menores, y su relación con las obras del Proyecto es la siguiente:

Instalaciones	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Instalaciones permanentes			
Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo	74,76	90,32	165,08
Nueva Subestación Loica	0,00	3,10	3,10
Seccionamiento LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	0,00	0,80	0,80
Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	0,00	4,47	4,47
Caminos y accesos existentes por mejorar	11,16	7,34	18,50
Caminos y accesos por construir y/o habilitar	4,22	5,13	9,35
Superficie total – Instalaciones Permanentes	90,14	111,16	201,30
Instalaciones temporales			
Instalación de Faenas Portezuelo	0,00	1,21	1,21
Instalación de Faenas Loica	0,00	0,39	0,39
Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla.	0,00	1,08	1,08
Superficies de Trabajo	5,20	6,74	11,94
Plazas de Tendido (Plaza de Freno)	0,86	1,66	2,52
Plazas de Tendido (Plaza de Winche)	0,55	1,14	1,69
Superficie total – Instalaciones Temporales	6,61	12,22	18,83
Superficie total Proyecto	96,75	123,38	220,13

De acuerdo con el Anexo 2.9 de la DIA sobre Caracterización del Suelo, se realizó desde el día 19 al 23 de diciembre de 2022 una campaña de terreno con la finalidad de reunir información relevante en cuanto a topografía y caracterización de las propiedades morfológicas, físicas y químicas del suelo presente en el área de influencia. Dicha campaña estuvo a cargo del Ingeniero Agrónomo y Máster en Ciencias del Suelo Ignacio Ros Mesa y del especialista en Agricultura Orgánica Adolfo Figueroa Lahaye, quienes decidieron optar por la realización de 55

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	calicatas, basado en las variaciones de suelo de la serie encontrada en el área de influencia y en acaparar lo máximo posible en cuanto a cubrimiento de terreno. En cuanto a la campaña de terreno, se puede denotar que la Línea de Alta Tensión proyectada, se ubica principalmente sobre suelos marginales con pendientes superiores al 8%, lo que se considera según Pauta para Estudios de Suelo (SAG, 211), como suelos con una Capacidad de Uso de al menos una Clase IV. Por tanto, una de las principales limitantes para su uso agrícola es efectivamente la pendiente. Existen otras limitantes en ciertos sectores prediales, especialmente en la catalogada como Zona Central, en donde en gran parte de la sección central de la proyección de la LAT, asoma la roca madre o material parental en superficie, como se demuestra anteriormente en este informe, lo que no tan solo limita los crecimientos potenciales de cultivos agrícolas, sino también los desarrollos de plantas y arbustos estivales. Si bien CIREN, describe diferentes sectores dentro de tres Series de suelo, finalmente la línea de alta tensión y sus caminos se ubicación de forma prácticamente exclusiva sobre suelos de la Serie Lo Vásquez en diferentes variaciones, y con algunos sectores en donde es posible encontrar pedregosidad subsuperficial de origen aluvial, lo que sería explicado por la existencia previo de riveras de ríos en las provincias involucradas, en donde se encuentra la Asociación Cuzco; por otra parte en sectores bajos de los valles se encuentra la Asociación Espinillo. En su gran mayoría, son suelos de matriz arcillosa, en donde existe un horizonte compacto, firme y macizo, que limita los desarrollos radiculares, y que posee un elevada porosidad y capacidad de retención, es precisamente esta limitante agrícola, la que ayuda el desarrollo de especies nativas que pueden subsistir con las lluvias de invierno, debido a la retención del agua que existe en el recurso suelo. Además de lo anterior, el suelo se posa mayoritariamente sobre una matriz de material granítico, que se ha fortalecido con metales como el aluminio o el manganeso. En general, los suelos se encuentran secos en los primeros 30cm de profundidad, encontrándose mayor humedad en los horizontes limitantes de clase textural arcillosa, dicha humedad es posible percibirla incluso en el material granítico dentro del Horizonte C. Esta textura, basándose en los resultados obtenidos en laboratorio ayuda crecientemente a la mantención de los bosques nativos del área de influencia, así como también de las pasturas naturales de alimentación ovina y caprina. Si se observan los resultados de humedad aprovechable y de la lámina de agua disponible, se puede inferir que el suelo tiene una capacidad de almacenar, luego de obtener su Capacidad de Campo (CC), alrededor de un poco más de $500m^3$ por hectárea, con humedades aprovechables promedio de un 12%; lo que físicamente para un suelo de la cordillera de la costa puede ser beneficioso. En cuanto a otros análisis de laboratorio, la materia orgánica contenida en el recurso suelo es baja, esto probablemente debido a la constante sequía que azota a la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, así como también la deforestación antrópica han jugado un rol fundamental en el ciclo del carbono. En cuanto a pH, es esperable que sea neutro y cercano a 7, debido a su nulo uso agrícola, por tanto, carece de fertilizaciones externas o de riego con aguas duras de los ríos de la región, lo que explica su neutralidad, ya que son solamente las aguas lluvia las que lavan los suelos en los meses de invierno principalmente. Los equilibrios nutricionales se encuentran en rangos normales para suelos en barbecho, y de suelos pertenecientes a la cordillera de la costa, con niveles bajos a muy bajos de macronutrientes, especialmente fósforo y potasio; y por otra parte, debido al origen evolutivo del suelo con niveles adecuados de micronutrientes como hierro, cobre y manganeso, que incluso se presentan en algunas calicatas del área de influencia como intrusiones o concreciones. El suelo no posee potencial agrícola debido a sus pendientes en los cerros de la cordillera de la costa, por la presión demográfica, vista en el desarrollo de proyectos de loteo de parcelas en los sectores más planos, o incluso por sus características físicas propias de su evolución, principalmente un horizonte ancho de clase textural arcillosa, o bien, por pedregosidad subsuperficial o superficial abundantes. Se debe considerar que existen indicios claros en gran parte del área de influencia, de que la erosión es un factor primordial a la hora de analizar el recurso, es factible observar canalículos y canales realizados por erosión hídrica y falta de cobertura vegetal, en algunos de los suelos es posible observar cárcavas en alrededores generadas por arrastre de material debido al escurrimiento de agua. En muchos sectores la roca madre se encuentra en superficie, y en sectores como el sur del área de influencia, el horizonte A es prácticamente inexistente, siendo solamente los suelos encargados de la mineralización los que cargan con actividad biológica. Por estimación visual los suelos se encuentran de moderadamente erosionados a severamente erosionados, esto lo respalda el estudio de erosión de CIREN disponible en recursos públicos de la institución.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A partir de las 55 realizadas, se obtuvo la capacidad de uso de suelo el área de influencia del Proyecto.

La primera información requerida para ayudar la clasificación edafológica del área de influencia fue una Ortoimagen digital originada por el CIREN (2010) con una capa de suelos en donde se distinguieran claramente las series de suelo presente en el área el proyecto. Una vez definida la posibles Series de Suelo y sus variaciones se procedió a distribuir las calicatas con el fin de que éstas cubrieran de la manera más acabada el área de influencia. Finalmente se realizaron 55 calicatas y 79 puntos de muestreo que implicarían quiebres de clasificación, en el área de influencia, abarcando y cubriendo toda la LAT y sus caminos, para así poder realizar el trabajo de la manera más precisa.

En las Figuras 2-169, a la 2-171 del Capítulo 2 (ver Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria), se observa la distribución de las clases correspondientes a la Capacidad de Uso de Suelo, considerando solo propiedades físicas y morfológicas del recurso.

Los suelos encontrados en el área de influencia se encuentran dominados por la Serie Lo Vásquez, siendo dominante el Orden Alfisols, a su vez, es posible encontrar en sectores en donde históricamente había afluentes hídricos y en menor altura sobre el nivel del mar, a las Asociaciones edafológicas Espinillo y Cuzco. Se distinguen principalmente en la aparición de material granítico, pedregosidad subsuperficial o superficial, o bien por la aparición en los horizontes C de arcillolita, la cual es una de las limitantes más marcadas del recurso suelo, luego de las pendientes, que van desde ligeramente onduladas a lomajes. En este último punto, se basa gran parte de la Clasificación de Capacidad de Uso de Suelo, basándose siempre en la Pauta para Estudios de Suelo (SAG, 2011).

Agrícolamente, el suelo se encuentra drásticamente limitado por la topografía del lugar en donde se emplazaría el proyecto, siendo en promedio mayor al 15%, y además de ello a la evolución genética del tipo de suelo, tanto la Serie encontrada como las Asociaciones poseen una clase textural arcillosa densa con microporosidad elevada, y en sí, poca profundidad efectiva para el desarrollo y la exploración radicular de especies hortofrutícolas. Esto, sumado a los escases de recursos hídricos, cataloga a la zona como de agricultura de secano en gran parte de ella, o bien, de crianza de ganado ovino o caprino. Los sectores prediales dedicados a la agricultura son un porcentaje marginal en comparación al trazado proyectado, por lo que el proyecto propiamente tal no estaría realizando una afectación real a la productividad regional. Existe otro punto transcendente en cuanto a la producción, y es que, a diferencia de otros tipos de proyectos energéticos, tan solo los sectores en donde se ubican las torres instaladas y las áreas de faenas de conexión influyen en superficie de afectación productiva, sin embargo, gran parte del trazado se basa en cableado aéreo y la producción puede ser llevada a cabo bajo ella.

Ahora bien, el suelo posee Capacidades de Uso IV y VI, y en el trazado existen otras líneas de alta tensión, proyectos fotovoltaicos, subestaciones eléctricas e incluso parcelaciones y loteos habitacionales, por lo que el suelo no posee una importancia agrícola trascendental para la Región de O'Higgins, y no correspondería presentar un Compromiso Ambiental Voluntario o un Plan de Compensación de Suelos para enmendar la pérdida productiva de los suelos.

Ahora bien, respecto a las actividades del proyecto, cabe señalar que únicamente las acciones que podrían potencialmente generar efectos sobre el recurso suelo son las actividades de escarpe y compactación conforme a lo indicado en el Apartado 2.3 del Anexo 3.1 de la Adenda complementaria.

Las actividades de escarpe se realizarán únicamente en la Nueva S/E Seccionadora Loica que equivale a 2,18 ha, y en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir que corresponden a 9,35 ha. Mientras que las actividades de compactación y nivelación se realizarán en la plataforma de la Nueva S/E Loica (0,85 ha), en la Instalación de faenas Loica (1,21 ha), en los Caminos Nuevos por Habilitar o Construir (9,35 ha) y en los Caminos Existentes por Mejorar (18,5 ha). En la tabla a continuación se muestras las superficies tanto de Áreas de Escarpe como de Áreas de Compactación y Nivelación, en relación con la clase de Capacidad de Uso de Suelo.

El desglose de estas actividades se detalla en la tabla siguiente.

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Áreas Compactación y Nivelación			

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Instalación de Faenas Portezuelo	0	0,39	0,39
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	4,22	5,13	9,35
Caminos Existentes por Mejorar	11,16	7,34	18,50
[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.			

Fuente: Elaboración propia – Actualización superficies ADENDA Complementaria.

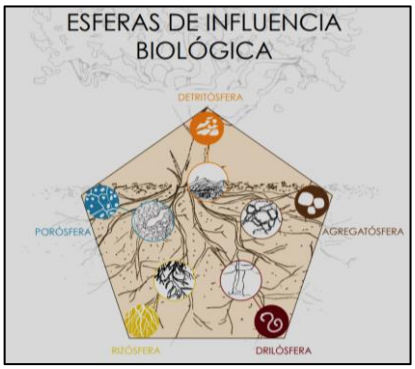
Como se identifica en la tabla, las actividades a escarpar y compactar se desarrollan únicamente sobre suelos CUS IV y VI. Por otro lado, se aclara que la instalación de las estructuras de la LTE no requerirá de la realización de escarpe o compactación.

En las siguientes figuras se gráfica, por una parte, las Áreas de Escarpe y por otra las Áreas de Compactación y Nivelación:

En las figuras 2-180 y 2-181 se gráfica del Capítulo 2 (ver Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria), por una parte, las Áreas de Escarpe y por otra las Áreas de Compactación y Nivelación.

Biodiversidad del Suelo

Para la evaluación de la condición biológica del suelo, se consideró la metodología propuesta por el Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales (CERES) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en el "Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu". En esta se propone el análisis in situ de las esferas de influencia biológica del suelo, las que consisten en Detritósfera, Agregatósfera, Porósfera, Rizosfera y Drilósfera. El análisis de estas esferas de influencia permite establecer cuáles son las condiciones del suelo para albergar biodiversidad, basado en las definiciones de la ecología del suelo planteadas por Beare (1995). La figura siguiente ilustra de manera esquemática las esferas de influencia biológica del suelo de acuerdo con la metodología planteada.



Se realizó una campaña de terreno que consideró la selección de veinte (20) puntos de muestreo para esta componente, considerando criterios para la selección tales como la clase de suelo, pendiente, cobertura vegetacional y uso de suelo actual. La figura 2-175 del Anexo 3.1 de la ADENDA ilustra la ubicación de los puntos de muestreo seleccionados.

expone un análisis de cada punto de muestreo y la valoración de cada parámetro (bajo, medio o alto), lo cual da cuenta de si el punto de muestreo cuenta con una baja, media o alta biodiversidad del suelo. La valoración de cada esfera de influencia se da en una escala simple del 1 al 3, correspondiendo el 1 a una pobre condición (valoración baja), el 2 a una regular condición (valoración media) y el 3 a una buena condición (valoración alta). Esta valoración se realiza en base a parámetros objetivos visuales y numéricos que se presentan en la tabla 2-71 y 2-72 del Anexo 3.1 de la ADENDA.

A lo largo del emplazamiento del Proyecto, la condición más común es la de praderas naturalizadas de hierbas anuales nativas y exóticas, con desarrollo de distinta cobertura de matorral espinoso y en algunos casos de cactáceas. Estos suelos son franco arcilloso, muy duros y compactos en seco, poco profundos, mayoritariamente con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

abundante pedregosidad subsuperficial en el perfil, con pendientes que van de leves a escarpadas, según se encuentren en las terrazas de depositación aluvial o en las faldas de los cerros del margen oriental de la Cordillera de la Costa. Las condiciones del suelo, que corresponden a las clases VI, VII y VIII, presentan severas limitaciones para el desarrollo de actividad biológica, tanto por la dificultad para el enraizamiento de plantas como para la formación de bioporos de lombrices y artrópodos. Estos suelos presentan una condición biológica de media a baja, con una limitada capacidad de sustentar biodiversidad.

La segunda condición presente es la de cobertura arbórea, ya sea por plantaciones forestales de eucaliptus o pino insigne, así como por la presencia de formaciones bosque nativo. En estos casos, tenemos suelos de características similares a los de las praderas con matorral, con suelos compactos y duros, pedregosidad subsuperficial abundante a moderada, presencia de bioporos media a baja, indicando una baja actividad biológica. Las condiciones del suelo, que corresponden a las clases VI y VII, presentan severas limitaciones para el desarrollo de actividad biológica, tanto por la dificultad para el enraizamiento de plantas herbáceas como para la formación de bioporos de lombrices y artrópodos. Estos suelos presentan una condición biológica de media a baja, con una limitada capacidad de sustentar biodiversidad.

Una tercera condición presente en algunos sitios es el de la actividad agropecuaria, con suelos clase III o IV, los que presentas condiciones ligeramente mejores para sustentar la actividad biológica. Si bien estos suelos presentan una mayor profundidad, escasa pedregosidad y mayor actividad biológica a nivel de superficie (Detritósfera) como dentro del suelo (Porósfera), las condiciones edafoclimáticas nos indican que estos suelos tendrían un desarrollo natural similar al patrón predominante de pradera con matorral. En el caso de la plantación de frutales, las condiciones favorables presentes están condicionadas por la existencia de un sistema de riego por goteo. Por lo tanto, se presenta una condición biológica de media a alta, pero condicionada por el soporte antrópico del sistema de riego.

Desde el punto de vista de la esfera de influencia del suelo, la Detritósfera muestra procesos de degradación de los detritos orgánicos provenientes de la vegetación herbácea anual que se manifiesta abundante por las lluvias del invierno pasado, además del contenido de semillas y hojas en los sitios con mayor presencia de vegetación arbustiva y arbórea, generando un aporte medio a bajo de biomasa en descomposición al suelo.

La Agregatósfera es consistente con los estudios de suelo realizados anteriormente en el terreno, con suelos de textura principalmente franco arcillosa muy compacta en seco, por lo general con pedregosidad subsuperficial y gravas abundantes, los que son difícilmente desmenuzables con la presión de los dedos, y por lo tanto, no son fácilmente colonizables por todo tipo de raíces, lo que limita el tipo de especies que se puede desarrollar y se manifiesta en una composición de la pradera con pocas especies, mayormente gramíneas.

Dada la época del año en que se realizó el estudio, sin precipitaciones recientes, el suelo se presenta seco o con poca humedad, con nula presencia de lombrices vivas, aunque los bioporos presentes en algunos de los puntos de muestreo evidencian la presencia de lombrices en la temporada húmeda, lo que diferencia a los suelos con condición biológica baja y media. Cabe señalar que la ausencia de precipitación durante el momento en que se realizó el muestreo no constituye una limitante metodológica de acuerdo con el "Manuel de determinación de la Condición Biológica de Suelo In Situ e In Visu".

La presencia de raíces finas de plantas herbáceas en general no alcanza mucha profundidad, evidencia del crecimiento abundante del último tiempo después de las lluvias de invierno. Se evidencian raíces medias a gruesas pertenecientes a los árboles o arbustos en los sitios donde están presentes, lo que evidencia la selectividad de las condiciones para el enraizamiento por la dureza del suelo y la presencia de pedregosidad subsuperficial y gravas.

La porosidad en general no es muy abundante, pero en la mayoría de los puntos de muestreo se presentan algunos bioporos gruesos y definidos atribuibles a la presencia de lombrices, así como poros más finos e indefinidos atribuibles a insectos y raíces.

En general se trata de suelos de baja productividad silvoagropecuaria, dadas las limitantes que presentan para sustentar una variedad amplia de especies de vegetación, en especial en lo referido a cultivos. En algunos sitios se evidencia el desarrollo de parches de bosque nativo cercanos a los puntos de muestreo, sin embargo, estos están asociados a mejores condiciones de suelo y humedad subsuperficial. En el caso de la zona de plantación de frutales, estos subsisten gracias al sistema de riego, pero en los terrenos colindantes sin riego se aprecia el desarrollo de la misma matriz de pradera con matorral espinos que se ve en el resto del área del Proyecto.

En resumen, estos suelos presentan una condición biológica de baja a media para sustentar biodiversidad, asociado a las características de estos suelos y las restricciones que presentan para el desarrollo vegetal. Si bien algunos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	suelos pueden haber sido degradados por un uso intensivo como pradera o cultivo de cereales, bajo las condiciones edafoclimáticas actuales no se aprecian suelos con la capacidad de desarrollar ecosistemas más complejos y diversos que la pradera con espinal. Erosión del Suelo De acuerdo con la actualización del Estudio de Erosión del Suelo presentado en el Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria, se realizó una caracterización de la erosión potencial del suelo para una situación sin proyecto, con despeje de vegetación y con proyecto, a partir de la evaluación de factores que inciden en la activación de procesos erosivos. Para evaluar el riesgo de activación de procesos erosivos o erosión potencial se utilizó la Guía de Evaluación de Impactos de Riesgos de Erosión de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016), lo cual se realizó tanto para una situación actual sin proyecto, como para una situación con la implementación del Proyecto. En el caso de este estudio, se decidió realizar un análisis entre el riesgo actual con información espacial oficial (en formato vectorial y raster) y un análisis del riesgo con Proyecto, incluyendo los componentes que serán directamente afectados tales como la profundidad del suelo y el despeje de vegetación. Para cuantificarlo, se analizaron y procesaron factores como texturas de los suelos descritos en terreno, fisiografía, cobertura vegetal y uso, y precipitaciones, con el objetivo de generar una base de datos espacial sustentada en las variables base del modelo que corresponden a: Erodabilidad, Pendiente, Desprotección Vegetacional y Agresividad Climática. El procesamiento de datos se realizó mediante el software ArcMap 10.8, donde se ejecutaron procesos en capas vectoriales (.shp) y raster (.tif), utilizando herramientas como Raster calculator – Spatial Analyst, Slope, entre otras. En términos generales, el riesgo de activación de procesos erosivos se resume en la siguiente ilustración, donde se muestra que para generar la cartografía de Riesgo Edafotográfico hay que cruzar las variables de Erodabilidad y Pendientes. Posteriormente, se generó la cartografía de vulnerabilidad cruzando la capa de riesgo Edafotopográfico con la de desprotección vegetacional: y por último, cruzar la variable vulnerabilidad con la agresividad climática de la zona para obtener el resultado final, que corresponde al riesgo edafológico. En este contexto, el riesgo de activación de procesos erosivos se resume en la tabla 2-78 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria. En relación con lo señalado, los datos de cada variable fueron ponderados en la Guía antes mencionada, y junto con considerar la situación zonal del Proyecto, se procedió a analizar el riesgo de erosión a partir del cruce de las cuatro variables que conforman el modelo. Se precisa que, para realizar el cruce entre capas o raster espaciales, fue necesario ponderar los valores de los resultados en una escala de 1 al 4, que corresponde a categorías de: Bajo (1), Medio (2), Alto (3) y Muy Alto (4). De este modo, los datos con deferentes unidades pueden ser comparados entre sí. En función de lo anterior, para obtener el resultado final del cálculo del riesgo de activación de procesos erosivos en el área de influencia del Proyecto, se calcula primero el valor del riesgo edafológico, luego la vulnerabilidad, para finalmente calcular el riesgo de activación de procesos erosivos en donde se analizaron dos escenarios, uno sin proyecto y otro con Proyecto. Cabe destacar, que, en el marco de la ADENDA Complementaria, el mapa de pendientes se obtuvo mediante la utilización de un láser aerotransportado, compuesto por un escáner láser de alta potencia, un receptor GPS que proporciona la posición y altura del avión en cada momento y un sistema inercial IMU (Inertial Measurement System) que registró los movimientos del avión y su trayectoria (Sistema LiDAR). Este sistema permite medir distancias desde un emisor láser a un objeto o superficie, obteniendo así una nube de puntos con información tanto en altura como en posicionamiento, la cual presenta distintos retornos, obteniendo así información tanto a nivel superficial como de los elementos sobre esta. La nube de puntos generadas por los vuelos LiDAR, desarrollados en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria, permitieron la generación de un Modelo de Elevación Digital de resolución por píxel de 1 m^2, lo que permitió obtener un mapa de pendiente con mayor detalle del terreno y desarrollar un análisis de riesgo de erosión actual y potencial más ajustado a la realidad del territorio. Adicionalmente, en el marco de la ADENDA Complementaria, para el estudio de Erosión del Suelo, se han considerado las modificaciones realizadas al Layout, las cuales responden principalmente a minimizar efectos ambientales sobre áreas de Bosque Nativo de Preservación de *Crinodendron patagua*, así como dar respuesta a las observaciones de la Autoridad plasmadas en el ICSARA, lo que se ha traducido tangiblemente, en una disminución

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

de la superficie de corta de vegetación, priorización del uso de caminos existentes, ajustes en la disposición de obras, entre otros.

De este modo, los resultados obtenidos son los siguientes:

A modo de contexto, según CIREN (2016), el Proyecto se emplaza en un área de erosión moderada a severa según estudio regional. Para un análisis más específico, como se mencionó anteriormente, se evaluó el riesgo de erosión de la superficie del Proyecto de acuerdo con lo señalado en la Guía Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016) sumado a los resultados del estudio de suelos y las observaciones realizadas en terreno. Según esta Guía, el Proyecto se encuentra dentro de la Zona IV, la cual es una zona integrada por valles agrícolas, depresión intermedia de Chile Central.

Se determinó el riesgo de erosión en la totalidad de la superficie del área de influencia del Proyecto. Las características del área del proyecto, en relación con los suelos son en general homogéneas, dominada por la Serie Lo Vásquez, limitados por horizontes C de arcillolita, y por las pendientes que van desde ligeramente onduladas a lomajes. Toda la vegetación del área de influencia corresponde a distintas fases regresivas de la vegetación original, la cual se hipotetiza que comprendía, principalmente, bosques esclerófilos, con usos actuales de barbecho y cultivos de secano principalmente.

Pese a lo anterior, se clasificaron 19 unidades de suelo en función de los siguientes parámetros: fases de suelo, clase textural, CUS, pendiente, cobertura vegetal y profundidad. A cada una de estas 19 unidades de suelo, se le aplicó el modelo para determinar el riego de erosión potencial (escenario sin proyecto, con despeje de vegetación y con proyecto).

Situación basal

i. Erodabilidad

La estimación de la erodabilidad, como se mencionó en la metodología del Anexo 4.9, de la ADENDA Complementaria, es el resultado de la interacción entre la textura y la profundidad del suelo. La tabla 2-79 de la Adenda Complementaria presenta la descripción de las propiedades del suelo en las unidades evaluadas, mientras que de la figura 2-183 a la 2-185 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se presenta la distribución espacial de las unidades de suelo evaluadas.

ii. Pendiente

Según lo establecido en la Guía de Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016), las pendientes del terreno, expresadas en porcentaje, corresponden a las siguientes:

1. Riesgo bajo o nulo: 0 a 15%
2. Riesgo medio: 15 a 45 %
3. Riesgo alto: 45 a 75%
4. Riesgo muy alto: 75 a 100 o más %.

De acuerdo con lo anterior, la tabla 2-80 de la Anexo 3.1 de la Adenda complementaria presenta la clase de pendiente presente en las unidades de suelo evaluadas en el Área de Influencia del Estudio de Erosión.

En este caso, el Proyecto se encuentra en un área de topografía irregular, es decir, las pendientes van desde el 0% al 90% en toda la superficie que abarca el Área de Influencia. Sin embargo, las pendientes promedio van desde bajo a medio, tal como se presenta en la tabla anterior.

iii. Desprotección vegetacional

La cobertura vegetacional, así como su composición y estructura determina el grado de protección que presenta el suelo. Lo anterior responde a que la vegetación incide directamente en la formación del suelo y, la cantidad de materia orgánica que se origina entrega características distintivas a cada suelo de cara a su capacidad de cohesión, estabilidad de agregados, infiltración, pH, estructura, entre otras propiedades. De igual modo, la protección que entrega al suelo, impidiendo el impacto directo de la gota de la lluvia y con ello la disminución del inicio de los procesos erosivos, constituye un factor relevante a considerar para determinar la vulnerabilidad del suelo al inicio de los procesos erosivos que pueden ser activados por el agua, el viento o directamente por actividades antrópicas (SAG, 2016).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

De acuerdo con el Anexo 4.1 Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación, de la presente ADENDA Complementaria, en el Área de Influencia del Estudio de Riesgo de Erosión se presentan 3 formaciones vegetacionales correspondiente a Formación leñosa alta, Formación leñosa baja y Formación herbácea, la presencia de vegetación es un buen indicador de la protección que ejerce ante la erosión y degradación del recurso suelo. Sin embargo, el aporte que presenta la vegetación está determinado por el tipo de vegetación y la cobertura presente en estas formaciones. Los resultados de clasificación de desprotección se presentan en la tabla 2-81 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

iv. Agresividad climática

La agresividad climática está relacionada con la intensidad de las precipitaciones, ya que incrementa aceleradamente la saturación de los suelos y la pérdida de cohesión (Sernageomin, 2006). La estimación de la agresividad climática se determina a través del índice de Fournier. Sin embargo, para efectos del presente estudio, se utilizaron datos obtenidos para la región realizado por CIREN (2010), en el cual, el área de estudio obtiene una clasificación de riesgo alto. Cabe destacar que los rangos de agresividad climática se modificaron en la "*Guía de Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos"* del *Servicio Agrícola Ganadero* (2016), por lo que se evaluó conforme a la siguiente clasificación:

- Agresividad baja: menos de 50
- Agresividad media: 50 a 150
- Agresividad alta: 150 a 200
- Agresividad muy alta: mayor de 200.

De acuerdo con lo anterior, la tabla 2-82 del Anexo 3.1 de la Adenda presenta la clase de agresividad climática presente en las unidades de suelo evaluadas en el Área de Influencia del Estudio de Erosión.

Riesgo de activación de procesos erosivos:

- Estimación de Erosión Potencial en un escenario Sin Proyecto

La tabla a continuación presenta un resumen de los parámetros basales, mencionados anteriormente, que responden al estado actual del área de Influencia definida en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria). Cabe destacar que la clasificación de cada unidad de suelo se obtuvo calculando el promedio de los pixeles del archivo raster de entrada, para cada variable, esto a partir de las estadísticas de clasificación de Arcgis. Los valores de la clasificación indican el nivel de riesgo, estos se categorizan como: Bajo (1), Medio (2), Alto (3) y Muy Alto (4).

Resumen de parámetros para evaluar riesgo de erosión (promedio) – Sin Proyecto

Unidades de suelo	Erodabilidad de suelo		Pendiente		Desprotección vegetal		Agresividad climática	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Baja	1,00	Baja	1,00	Muy Alta	3,94	Alta	3,00
Unidad 1-B	Media	2,00	Baja	1,03	Muy Alta	3,58	Alta	3,00
Unidad 1-C	Media	2,00	Baja	1,26	Media	2,32	Alta	3,00
Unidad 1-D	Alta	3,00	Baja	1,36	Alta	2,65	Alta	3,00
Unidad 1-E	Baja	1,00	Baja	1,30	Alta	2,80	Alta	3,00
Unidad 1-F	Media	2,00	Baja	1,01	Muy Alta	3,52	Alta	3,00
Unidad 1-G	Media	2,00	Media	1,70	Media	2,02	Alta	3,00
Unidad 1-H	Alta	3,00	Baja	1,32	Alta	2,64	Alta	3,00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Unidad 2-A	Media	2,00	Baja	1,01	Alta	2,70	Alta	3,00
Unidad 2-B	Media	2,00	Media	1,66	Media	2,42	Alta	3,00
Unidad 2-C	Alta	3,00	Media	1,71	Alta	2,53	Alta	3,00
Unidad 2-D	Alta	3,00	Media	1,80	Media	2,03	Alta	3,00
Unidad 2-E	Media	2,00	Baja	1,33	Alta	2,50	Alta	3,00
Unidad 2-F	Alta	3,00	Media	1,93	Media	1,54	Alta	3,00
Unidad 2-G	Media	2,00	Media	2,04	Media	1,73	Alta	3,00
Unidad 2-H	Muy Alta	4,00	Baja	1,06	Muy Alta	3,80	Alta	3,00
Unidad 2-I	Muy Alta	4,00	Baja	1,15	Muy Alta	3,84	Alta	3,00
Unidad 2-J	Alta	3,00	Baja	1,11	Muy Alta	3,68	Alta	3,00
Unidad 2-K	Alta	3,00	Media	1,63	Media	1,81	Alta	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Una vez determinados los parámetros anteriores, se procedió a calcular el modelo riesgo edafotopográfico, el cual permite determinar el modelo de vulnerabilidad de los suelos, y finalmente, poder estimar el riesgo de erosión o activación de procesos erosivos. Los valores fueron calculados según los valores de erodabilidad/ pendiente (riesgo edafotopográfico), desprotección vegetacional/riesgo edafotopográfico (vulnerabilidad) y agresividad climática/vulnerabilidad (riesgo de activación de procesos erosivos). La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en promedio para cada unidad de suelo:

Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y Activación de procesos erosivos (promedio) – Sin Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,26	Medio	2,23
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,70	Alto	2,61
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,64	Alto	2,57
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,58	Alto	3,00
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,71	Alto	2,99
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,03	Alto	2,86
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	2,53	Alto	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se puede apreciar el modelo de Riesgo Edafotopográfico, calculado en base a la pendiente y la textura de los suelos, resulto en valores que van de bajo a alto. Las texturas de los suelos son arcillosas a franco arcillosas en su mayoría, lo que ubica a estos suelos con un Índice de Erodabilidad Medio.

El modelo de vulnerabilidad incluye la variable "Desprotección Vegetacional" que se desprende de la cobertura vegetal, de las 19 unidades de suelo nueve son Alta, nueve Media y una Baja. Esta vulnerabilidad se explica por la desprotección ejercida por las praderas anuales y las zonas sin vegetación. Cabe destacar que la presencia de formaciones leñosas altas y bajas de densa cobertura han ayudado a mantener valores medios de vulnerabilidad.

Por último, la activación de procesos erosivos agrega a la ecuación el factor de "Agresividad Climática" la cual tiene relación con la agresividad o el daño que pueden causar las precipitaciones. Se observa que este factor aumenta el riesgo de erosión resultando valores Medios y Altos, debido a la zona climática donde se emplaza el Proyecto la cual posee importantes precipitaciones anuales.

De esta forma, según los resultados obtenidos la erosión potencial sin Proyecto, en promedio, es Alta en un total de 16 Unidades de Suelo (149,68 ha) y Media en 3 Unidades de Suelos (42,37 ha).

En cuanto a las obras del Proyecto, la tabla a continuación presenta el riesgo potencial de activación de procesos erosivos.

Riesgo potencial de activación de procesos erosivos en las obras proyectadas del Proyecto – Escenario Sin Proyecto

Obra	Clasificación	Superficie (ha)
Subestación Loica	Alta	3,10
Instalación de Faenas Loica	Alta	1,19
Instalación de Faenas Portezuelo	Media	0,39
Faja de Seguridad*	No Aplica**	5,17
	Media	23,01
	Alta	126,58
	Muy Alta	0,65
Áreas de Trabajo	Media	2,31
	Alta	8,96
Winche	Media	0,36
	Alta	1,21
Freno	Media	0,36
	Alta	1,78
Caminos nuevos	Media	1,54

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Alta	7,71
Caminos existentes	Media	4,94
	Alta	13,35
	Muy Alta	0,21

* La faja de Seguridad no considera las obras que se emplazan sobre ella, tales como subestación Loica área de trabajo, plazas de tendido y caminos.

** El área que no aplica dentro de la Faja de Seguridad corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Las figuras 2-186 a la 2-191 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria presentan el riesgo de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Riesgo de Erosión para el escenario Sin Proyecto.

A continuación, la siguiente Tabla resume las superficies totales de zonas con riesgo potencial de activación de procesos erosivos en el escenario Sin Proyecto. En ella se puede observar que el área donde se emplazaría el Proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de Riesgo Alto.

Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos Sin Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	32,10
Alto	159,47
Muy Alto	0,84

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

- Estimación de Erosión Potencial en un escenario con despeje de vegetación

La implementación del Proyecto, en primera instancia, considera la limpieza de terrenos, o desbroce, en donde se realiza un proceso de arranque y despeje de vegetación, como preparación del lugar de emplazamiento de las obras. Cabe destacar que en la Faja de Seguridad no se realizará corta, en su lugar se realizará una poda para permitir el paso de las redes aéreas de servicio de forma segura, sin interacción entre las catenarias y la vegetación existente. Lo anterior responde a que, el cambio en la cobertura del suelo es un proceso que interfiere directamente en la vulnerabilidad del suelo ante agentes externos como el agua y el aire, por lo qué, cambios presentes en ella, producen cambios directo en los riesgos de activación de procesos erosivos.

En este escenario, por ende, el único parámetro que tiene modificaciones consiste en la variable “Desprotección Vegetacional”, asociado a las áreas de corta de vegetación producto de la adecuación del terreno para la construcción del Proyecto. En la siguiente tabla se presentan el promedio de los valores de los cuatro parámetros basales del modelo para el escenario, en relación con cada unidad de suelo definida.

Resumen de parámetros para evaluar riesgo de erosión (promedio) – Con despeje de vegetación

Unidades de suelo	Erodabilidad de suelo		Pendiente		Desprotección vegetal		Agresividad climática	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Baja	1,00	Baja	1,00	Muy Alta	3,99	Alto	3,00
Unidad 1-B	Media	2,00	Baja	1,03	Muy Alta	4,00	Alto	3,00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Unidad 1-C	Media	2,00	Baja	1,26	Media	2,26	Alto	3,00
Unidad 1-D	Alta	3,00	Baja	1,36	Alta	3,13	Alto	3,00
Unidad 1-E	Baja	1,00	Baja	1,30	Alta	3,10	Alto	3,00
Unidad 1-F	Media	2,00	Baja	1,01	Muy Alta	4,00	Alto	3,00
Unidad 1-G	Media	2,00	Media	1,70	Media	2,05	Alto	3,00
Unidad 1-H	Alta	3,00	Baja	1,32	Alta	3,47	Alto	3,00
Unidad 2-A	Media	2,00	Baja	1,01	Alta	3,11	Alto	3,00
Unidad 2-B	Media	2,00	Media	1,66	Media	2,34	Alto	3,00
Unidad 2-C	Alta	3,00	Media	1,71	Alta	3,12	Alto	3,00
Unidad 2-D	Alta	3,00	Media	1,80	Media	2,37	Alto	3,00
Unidad 2-E	Media	2,00	Baja	1,33	Alta	3,16	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alta	3,00	Media	1,93	Media	2,21	Alto	3,00
Unidad 2-G	Media	2,00	Media	2,04	Media	2,19	Alto	3,00
Unidad 2-H	Muy Alta	4,00	Baja	1,06	Muy Alta	4,00	Alto	3,00
Unidad 2-I	Muy Alta	4,00	Baja	1,15	Muy Alta	3,99	Alto	3,00
Unidad 2-J	Alta	3,00	Baja	1,11	Muy Alta	4,00	Alto	3,00
Unidad 2-K	Alta	3,00	Media	1,63	Alta	3,06	Alto	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

A continuación, se presenta el resultado de la interacción de las variables obteniéndose el riesgo edafotopográfico (erodabilidad/pendiente), vulnerabilidad (riesgo edafotopográfico/desprotección vegetacional) y riesgo potencial de activación de procesos erosivos con despeje de vegetación (vulnerabilidad/agresividad climática), mostrando los valores en promedio para cada unidad de suelo considerando este escenario:

Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Con despeje de vegetación

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alta	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alta	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,39	Media	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alta	3,05

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alta	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alta	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,81	Alta	2,66
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alta	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,77	Alta	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,32	Alta	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alta	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,13	Alta	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alta	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alta	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alta	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	3,06	Alta	3,18

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se observa en la tabla anterior, considerando las modificaciones a generarse por el despeje de vegetación, los resultados muestran que se mantiene Alto el riesgo potencial de activación de procesos erosivos. Cabe destacar, que todas las unidades evaluadas presentan un riesgo alto, excepto la unidad 1-C que presenta un riesgo medio.

En cuanto a las obras del Proyecto, la tabla a continuación presenta el riesgo potencial de activación de procesos erosivos.

Riesgo potencial de activación de procesos erosivos en las obras proyectadas del Proyecto – Escenario con despeje de vegetación

Obra	Clasificación	Superficie (ha)
Subestación Loica	Alta	2,28
	Muy Alta	0,82
Instalación de Faenas Loica	Alta	1,15
	Muy Alta	0,04
Instalación de Faenas Portezuelo	Alto	0,39
Faja de Seguridad*	No aplica**	5,17
	Medio	23,01

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Alto	126,58
	Muy Alto	0,65
Áreas de Trabajo	Alto	9,59
	Muy Alto	1,68
Winche	Alto	1,33
	Muy Alto	0,24
Freno	Alto	1,96
	Muy Alto	0,18
Caminos nuevos	Alto	7,82
	Muy Alto	1,43
Caminos existentes	Medio	4,94
	Alto	13,35
	Muy Alto	0,21

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

El escenario con despeje de vegetación presenta un predominio de la clasificación de Riesgo Alto en las obras del Proyecto. Las figuras 2-192 a la 2-197 presentan el Riesgo de Activación de Procesos Erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Riesgo de Erosión para el escenario con despeje de vegetación.

A continuación, la siguiente Tabla resume las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con despeje de vegetación. En ella se puede observar que el Proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de Riesgo Alto.

Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, Con despeje de vegetación

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	27,95
Alto	164,45
Muy Alto	5,25

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

- Estimación de Erosión Potencial en un escenario Con Proyecto

Considerando un escenario en el cual se ejecutaría el presente Proyecto, y considerando las partes, obras y acciones de éste, en términos generales, las áreas de mayor riesgo de erosión se asocian a zonas donde habrá despeje de vegetación, sin la construcción de obras que suplan las perdidas en las propiedades del suelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A diferencia del escenario con despeje de vegetación, el escenario con Proyecto considera:

- La construcción de la obra Subestación Loica, y;
- La construcción de las bases de las estructuras.

Lo anterior se debe, por una parte, a que la cimentación de las obras actúa como protección para el suelo, disminuyendo la afectación sobre el recurso suelo. En la siguiente tabla se presentan los valores promedio de los parámetros basales del modelo, en cada unidad de suelo evaluada, para el escenario Con Proyecto.

Resumen de parámetros para evaluar riesgo de erosión (promedio) – Con Proyecto

Unidades de suelo	Erodabilidad de suelo		Pendiente		Desprotección vegetal		Agresividad climática	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Baja	1,00	Baja	1,00	Muy Alta	3,99	Alta	3,00
Unidad 1-B	Media	2,00	Baja	1,03	Muy Alta	3,99	Alta	3,00
Unidad 1-C	Media	2,00	Baja	1,26	Media	2,25	Alta	3,00
Unidad 1-D	Alta	3,00	Baja	1,36	Alta	3,13	Alta	3,00
Unidad 1-E	Baja	1,00	Baja	1,30	Alta	3,10	Alta	3,00
Unidad 1-F	Media	2,00	Baja	1,01	Muy Alta	4,00	Alta	3,00
Unidad 1-G	Media	2,00	Media	1,70	Media	2,05	Alta	3,00
Unidad 1-H	Alta	3,00	Baja	1,32	Alta	3,47	Alta	3,00
Unidad 2-A	Media	2,00	Baja	1,01	Alta	3,10	Alta	3,00
Unidad 2-B	Media	2,00	Media	1,66	Media	2,34	Alta	3,00
Unidad 2-C	Alta	3,00	Media	1,71	Alta	3,11	Alta	3,00
Unidad 2-D	Alta	3,00	Media	1,80	Media	2,36	Alta	3,00
Unidad 2-E	Media	2,00	Baja	1,33	Alta	3,16	Alta	3,00
Unidad 2-F	Alta	3,00	Media	1,93	Media	2,22	Alta	3,00
Unidad 2-G	Media	2,00	Media	2,04	Media	2,19	Alta	3,00
Unidad 2-H	Muy Alta	4,00	Baja	1,06	Muy Alta	3,99	Alta	3,00
Unidad 2-I	Muy Alta	4,00	Baja	1,15	Muy Alta	4,00	Alta	3,00
Unidad 2-J	Alta	3,00	Baja	1,11	Muy Alta	2,82	Alta	3,00
Unidad 2-K	Alta	3,00	Media	1,63	Media	2,04	Alta	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Una vez determinados los parámetros anteriores, se procedió a calcular el modelo riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y finalmente el riesgo de activación de procesos erosivos. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos, en promedio, para cada unidad de suelo en un escenario con Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Con Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,38	Medio	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alto	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,65	Media	1,81	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,76	Alto	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alto	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,12	Alto	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,10	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Media	2,38	Alto	2,84

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se observa en la tabla anterior, el escenario con Proyecto se encuentra mayoritariamente en una clasificación de Riesgo Alto, con excepción de la unidad 1-C que presenta un Riesgo Medio. En cuanto a las obras del Proyecto, la tabla a continuación presenta el riesgo potencial de activación de procesos erosivos.

Riesgo potencial de activación de procesos erosivos en las obras proyectadas del Proyecto – Escenario con Proyecto

Obra	Clasificación	Superficie (ha)
Subestación Loica	Medio	2,27

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Alto	0,83
Instalación de Faenas Loica	Alto	1,15
	Muy Alto	0,04
Instalación de Faenas Portezuelo	Alto	0,39
Faja de Seguridad	No aplica	5,17
	Medio	23,01
	Alto	126,58
	Muy Alto	0,65
Áreas de Trabajo	Medio	0,26
	Alto	9,37
	Muy Alto	1,65
Winche	Alto	1,33
	Muy Alto	0,24
Freno	Alto	1,96
	Muy Alto	0,18
	Medio	0,01
Caminos nuevos	Alto	7,81
	Muy Alto	1,43
	Medio	4,94
Caminos existentes	Alto	13,35
	Muy Alto	0,21
	Medio	2,27

* La faja de Seguridad no considera las obras que se emplazan sobre ella, tales como subestación Loica área de trabajo, plazas de tendido y caminos.

** El área que no aplica dentro de la Faja de Seguridad corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

El escenario con Proyecto presenta un predominio de la clasificación de Riesgo Alto en las obras del Proyecto. Las figuras 2-198 a la 2-203 a continuación presentan el riesgo de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Riesgo de Erosión para el escenario con Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A continuación, la siguiente Tabla resume las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con Proyecto. En ella se puede observar que el Proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de Riesgo Alto.

Tabla 6-1. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, Con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	29,85
Alto	158,38
Muy Alto	4,18

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

- Análisis comparativo de los escenarios

Los resultados de cada escenario, presentado en los apartados anteriores, han mostrado, por una parte, el riesgo de activación de procesos erosivos de la situación actual sin Proyecto, el riesgo potencial de activación de procesos erosivos ejercido por el despeje de la vegetación y por otra, el eventual riesgo de activación de procesos erosivos en un escenario con Proyecto. Como se observa en los acápites precedentes, la estimación de los escenarios se basó en el cálculo de matrices para obtener el riesgo de activación de procesos erosivos en el área del Proyecto, siguiendo las directrices metodológicas propuestas por el SAG.

La Tabla a continuación presenta un resumen de los valores promedios y sus variaciones respecto a los escenarios planteados.

Valores promedio de clasificación de riesgos de activación de procesos erosivos por unidad de suelo en los escenarios evaluados

Unidad de suelo	Sin Proyecto		Despeje de Vegetación		Con Proyecto	
	Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
Unidad 1-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-C	Medio	2,23	Media	2,33	Medio	2,33
Unidad 1-D	Alto	3,00	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-F	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-G	Alto	2,61	Alta	2,63	Alto	2,63
Unidad 1-H	Alto	3,01	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Unidad 2-B	Alto	2,58	Alta	2,66	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	3,00	Alta	3,03	Alto	3,03
Unidad 2-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,99	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-G	Alto	2,86	Alta	2,89	Alto	2,89
Unidad 2-H	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,01
Unidad 2-I	Alto	3,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Alto	3,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	3,00	Alta	3,18	Alto	2,84

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

En la tabla anterior se observa que las unidades de suelo no presentan cambios en las clasificaciones de riesgo en los escenarios sin proyecto, con despeje de vegetación y con proyecto, presentando aumentos potenciales en áreas específicas.

A continuación, se presenta una tabla comparativa entre las clasificaciones de riesgo de activación de procesos erosivos, para cada escenario, divididos según las obras del Proyecto.

Comparativo de riesgo potencial de activación de procesos erosivos en los escenarios considerados

Obra	Clasificación	Sin Proyecto	Con despeje de vegetación	Con Proyecto	Proyección sin y con Proyecto
		Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	
Subestación Loica	Media	0,00	0,00	2,27	Aumenta
	Alta	3,10	2,28	0,83	Disminuye
	Muy Alta	0,00	0,82	0,00	Disminuye
Instalación de Faenas Loica	Alta	1,19	1,15	1,15	Aumenta
	Muy Alta	0.00	0,04	0,04	Aumenta
Instalación de Faenas Portezuelo	Media	0,39	0,00	0,00	Disminuye
	Alta	0,00	0,39	0,39	Aumenta
Faja de Seguridad*	No aplica**	5,17	5,17	5,17	Se mantiene
	Media	22,20	22,20	22,20	Se mantiene
	Alta	122,17	122,17	122,17	Se mantiene
	Muy Alta	0,63	0,63	0,63	Se mantiene

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Áreas de Trabajo	Media	2.31	0,00	0,26	Disminuye
	Alta	8.96	9,59	9,37	Aumenta
	Muy Alta	0,00	1,68	1,65	Aumenta
Winche	Media	0,36	0,00	0,00	Disminuye
	Alta	1,21	1,33	1,33	Aumenta
	Muy Alta	0,00	0,24	0,24	Aumenta
Freno	Media	0,36	0,00	0,00	Disminuye
	Alta	1,78	1,96	1,96	Aumenta
	Muy Alta	0,00	0,18	0,18	Aumenta
Caminos nuevos	Media	1,54	0,00	0,01	Disminuye
	Alta	7,71	7,82	7,81	Aumenta
	Muy Alta	0,00	1,43	1,43	Aumenta
Caminos existentes	Media	4,94	4,94	4,94	Se mantiene
	Alta	13,35	13,35	13,35	Se mantiene
	Muy Alta	0,21	0,21	0,21	Se mantiene

* La faja de Seguridad no considera las obras que se emplazan sobre ella, tales como subestación Loica, área de trabajo, plazas de tendido y caminos.

** El área que no aplica dentro de la Faja de Seguridad corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se observa en la figura anterior, las obras del Proyecto que presentan construcciones y con ello cimentación del terreno para efectos del alzamiento de las obras disminuyen la erosión por lo que existen un aumento de las áreas con clasificación de riesgo medio. A pesar de esto, la tendencia de las obras es presentar un nivel de Riesgo Alto.

Las figuras 2-204 a la 2-209 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria presentan las áreas donde aumentó el riesgo potencial de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Riesgo de Erosión.

La estimación del aumento y disminución de la superficie con riesgo potencial de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Erosión se obtuvo mediante el software ArcGIS, donde se realiza un cruce entre el ráster del modelo sin Proyecto y con Proyecto. De acuerdo con los resultados otorgados, el recurso suelo presenta una disminución en el riesgo potencial de erosión en 2,48 hectáreas como consecuencia de la construcción de la Subestación Eléctrica Loica y las bases de las estructuras de las torres. Esta disminución va desde la clasificación de riesgo alto a la clasificación de riesgo medio. Por otra parte, se estima un aumento potencial del riesgo correspondiente a 8,07 hectáreas, principalmente afectadas por la implementación de los caminos nuevos, áreas de instalación de faenas, áreas de trabajo, winches y frenos. Dentro del aumento de erosión mencionado se presenta un aumento desde la clasificación de riesgo medio a la clasificación de riesgo alto de 4,73 ha y desde la clasificación de riesgo alto a muy alto de 3,34 ha.

Las siguientes tablas presentan los aumentos y perdidas de superficie que presentan cada clasificación de riesgo respecto a las variaciones potenciales en la erosión obtenidas con el modelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Medio en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De medio a alto	De alto a medio	
Medio	-4,73	2,48	-2,25

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)		Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De alto a muy alto	De alto a medio	De alto a medio	
Alto	-3,34	-2,48	4,73	-1,09

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Muy Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
		De alto a muy alto	
Muy Alto	0,00	3,30	3,30

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

A continuación, se presenta la distinción por obras de las superficies que aumentan su riesgo potencial de activación de procesos erosivos. Es importante recalcar que existe solapamiento de obras, como en el caso de caminos nuevos y áreas de trabajo. En este contexto se considera el área en común como perteneciente a la obra que presenta un mayor nivel jerárquico, en este caso, las obras permanentes, como los caminos, por sobre las áreas temporales, como, las áreas de trabajo.

Superficie de aumento del riesgo potencial de activación de procesos erosivos por obra

Obra	Superficie de la obra (ha)	Superficie de aumento de erosión (ha)	Erosión en la obra (%)	Erosión en relación con el Proyecto (%)
Subestación Loica	3,1	0	0	0
Faja de seguridad	165,08	0	0	0
Caminos existentes	18,5	0	0	0
Caminos nuevos	9,35	2,72	29,09	1,23
Instalación de Faenas SE Loica	1,21	0,04	3,31	0,02
Instalación de Faenas Portezuelo	0,39	0,39	100,00	0,18
Áreas de Trabajo	11,94	3,80	31,83	1,73

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Freno	2,52	0,53	21,03	0,24
Winche	1,69	0,58	34,32	0,26
Total		8,07	Total	3,67

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

La Tabla, a continuación, presenta las superficies totales de cada clasificación de riesgo identificada para el Área de Influencia del Estudio de Erosión, en los escenarios sin y con Proyecto.

Comparativo de superficies totales de las clasificaciones de riesgo de activación de procesos erosivos en los escenarios Sin y Con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Sin Proyecto	Con Proyecto	Proyección	Variación sin y con Proyecto (%)	Variación en superficie sin y con Proyecto (ha)
	Superficie (ha)	Superficie (ha)			
No aplica*	5,17	5,17	Se mantiene	0	0,00
Medio	32,10	29,85	Disminuye	-7,53	-2,25
Alto	159,47	158,38	Disminuye	-0,69	-1,09
Muy Alto	0,84	4,18	Aumenta	+497,62	+3,34

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel dentro de la Faja de Seguridad.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Los resultados del modelo que permiten visualizar los datos expuestos se adjuntan en el Apéndice A de archivos digitales del Anexo 4.9 Estudio de Riesgo de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Análisis de la erosión potencial en las áreas con Bosque Nativo de Preservación con *C. patagua*

El presente apartado consiste en el análisis de riesgo de erosión en los escenarios Con y Sin Proyecto (actual y potencial, respectivamente), en las unidades vegetacionales con presencia de *Crinodendron patagua* (Patagua), identificadas y registradas en el marco de la DIA, y que fueron posteriormente ratificadas en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria (Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria, Caracterización de Flora y Vegetación, Apéndice E No Afectación de las Áreas con Bosque Nativo de Preservación de *C. patagua)*.

Según lo anterior, se identificaron un total de 20 unidades vegetacionales de BNP de *C. patagua*, en el Área de Influencia del Estudio de Erosión. La siguiente tabla muestra cada unidad de patagua identificada con la superficie total y la superficie que se localiza dentro del área de influencia del Estudio de Erosión:

Unidades vegetacionales de *Crinodendron patagua*

Unidad	Superficie (ha)	
	Total	En el AI
173_B	0,341	0,150
176	0,025	0,000
195_B	0,156	0,052
200_B	0,072	0,000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

232	0,198	0,095
234	0,083	0,014
238	0,225	0,059
244_B	0,017	0,000
357	0,086	0,017
359	0,543	0,211
361	0,640	0,279
362	0,366	0,131
364	0,442	0,142
627	0,282	0,102
686_A	0,020	0,000
686_B	0,089	0,048
706	0,250	0,123
723	0,294	0,104
758	0,491	0,251
899	0,406	0,247

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se observa en la tabla anterior, hay 4 de las 20 unidades que no se localizan dentro del área de influencia del Estudio de Riesgo de Erosión, esto se debe a que el área de riesgo de erosión corresponde a la superficie de ocupación directa de las obras del Proyecto (220,13 hectáreas) mientras que el área de influencia del componente Flora y Vegetación alcanza una superficie de 611,93 hectáreas compuesta por la superficie directa de las obras del Proyecto más un buffer de 50 m a cada lado de la proyección del tendido eléctrico, un buffer de 10 m a cada lado de los caminos proyectados y existentes, y un buffer de 50 m para obras temporales, Instalaciones de Faenas y permanentes, Nueva Subestación Loica.

De este modo, se descartaron las unidades 176, 200_B, 244_B y 686_A pues, como se muestra en la figura 2-210 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, estas se localizan fuera del área de influencia del Estudio de Riesgo de Erosión, que corresponde al área directa de las obras.

Por su parte, la figura 2-211 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementara grafica la distribución de las unidades de patagua con relación al Área de Influencia del Estudio de Erosión.

Cabe destacar, que al analizar la erosión en las unidades vegetacionales de C. patagua, se disminuyó la escala, por lo tanto, es un análisis a mayor detalle en comparación a las unidades de suelo descritas en la modelación del Proyecto. Esto último puede mostrar diferencias en los resultados, principalmente por el cambio en la densidad de cobertura vegetacional del modelo.

Estimación de la Erosión Potencial de las áreas de Bosque Nativo de Preservación con presencia de C. patagua en escenario Sin Proyecto

La Tabla a continuación presenta los valores obtenidos para cada variable utilizada en el modelo. En ella se observa que la erodabilidad del suelo en las zonas con presencia o dominancia de Patagua va desde Medio a alto. Lo anterior

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

se relaciona a las propiedades intrínsecas del suelo asociadas a la velocidad de infiltración y la resistencia de los materiales a la dispersión, salpicamiento y fuerzas de transporte de los agentes externos. En relación con la pendiente, las zonas con presencia o dominancia de pataguas presentan pendientes que van desde Bajo a Alto, con predominancia de la categoría Media, es decir, pendientes escarpadas que van desde 15 a 45% de inclinación. Por otra parte, la cobertura vegetacional en las unidades de C. patagua va de baja a alta de acuerdo a la cobertura vegetacional, entre arbórea, arbustiva y herbáceas. Por último, la agresividad climática este asociado a la intensidad de las precipitaciones las cuales a nivel regional responden a una agresividad alta.

Resumen de parámetros para evaluar riesgo de erosión (promedio) en las unidades de Pataguas – Sin Proyecto

ID Unidades de C. Patagua	Presencia/ Dominancia	Erodabilidad de suelo		Pendiente		Desprotección vegetal		Agresividad climática	
		Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
173_B	Medio	2,00	Medio	1,68	Bajo	1,00	Alto	3,00	173_B
195_B	Medio	2,00	Medio	1,51	Bajo	1,00	Alto	3,00	195_B
232	Medio	2,00	Alto	2,52	Bajo	1,00	Alto	3,00	232
234	Medio	2,00	Alto	2,91	Medio	2,00	Alto	3,00	234
238	Medio	2,00	Medio	2,04	Medio	2,00	Alto	3,00	238
357	Medio	2,00	Medio	2,42	Bajo	1,00	Alto	3,00	357
359	Medio	2,00	Medio	1,97	Bajo	1,00	Alto	3,00	359
361	Medio	2,00	Medio	1,82	Bajo	1,00	Alto	3,00	361
362	Medio	2,00	Medio	2,16	Bajo	1,00	Alto	3,00	362
364	Medio	2,00	Medio	1,88	Alto	3,00	Alto	3,00	364
627	Alto	3,00	Alto	2,76	Bajo	1,00	Alto	3,00	627
686_B	Alto	3,00	Medio	2,31	Alto	3,00	Alto	3,00	686_B
706	Alto	3,00	Medio	2,37	Alto	3,00	Alto	3,00	706
723	Alto	3,00	Medio	2,20	Medio	2,00	Alto	3,00	723
758	Alto	3,00	Medio	1,86	Alto	3,00	Alto	3,00	758

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

899	Alto	3,00	Bajo	1,20	Medio	2,00	Alto	3,00	899

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Una vez determinados los parámetros anteriores, se procedió a calcular el modelo riesgo edafotopográfico, el cual permite determinar el modelo de vulnerabilidad de los suelos, y finalmente poder estimar el riesgo de erosión o activación de procesos erosivos. Los valores fueron calculados según los valores de erodabilidad/pendiente (riesgo edafotopográfico), desprotección vegetacional/riesgo edafotopográfico (vulnerabilidad) y agresividad climática/vulnerabilidad (riesgo de activación de procesos erosivos). La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en promedio para cada unidad con Patagua.

Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos para cada unidad de patagua – Sin Proyecto

ID Unidades de C. Patagua	Presencia/ Dominancia	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
		Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
173_B	Medio	1,68	Bajo	1,06	Medio	2,06	173_B
195_B	Medio	1,51	Bajo	1,00	Medio	2,00	195_B
232	Alto	2,51	Medio	1,51	Alto	2,51	232
234	Alto	2,68	Alto	2,68	Alto	3,00	234
238	Medio	2,05	Medio	2,05	Alto	2,85	238
357	Medio	2,42	Bajo	1,42	Medio	2,42	357
359	Medio	1,97	Bajo	1,07	Medio	2,07	359
361	Medio	1,81	Bajo	1,08	Medio	2,08	361
362	Medio	2,26	Bajo	1,26	Medio	2,26	362
364	Medio	1,88	Alto	2,88	Alto	3,00	364
627	Alto	3,03	Medio	1,98	Alto	2,98	627
686_B	Alto	2,97	Alto	3,04	Alto	3,04	686_B
706	Alto	2,96	Alto	3,10	Alto	3,10	706
723	Alto	2,99	Alto	2,91	Alto	3,00	723
758	Alto	2,79	Alto	3,00	Alto	3,00	758
899	Medio	2,20	Medio	2,19	Alto	3,00	899

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Como se aprecia en la Tabla anterior, el modelo de riesgo Edafotopográfico, calculado en base a la pendiente y la textura de los suelos, presenta Unidades que van de medio a alto. Por una parte, están los que presentan suelos de tipo arcillo limoso con profundidad con riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y pendientes medias (15 - 45%) y altas (45 – 75%). Y un segundo grupo, con suelos franco-arcillosos con profundidad media (entre 40 y 70 cm) y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

pendientes medias (15 – 45 cm). Los suelos que presentan un riesgo de erodabilidad alto muestran una textura franco-arcillosa con profundidades asociadas a riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y alto (menos de 40 cm), y pendientes altas (45 - 75%).

Por otra parte, el modelo de vulnerabilidad está fuertemente influenciado por la cobertura vegetal, que en este caso va de bajo a alto en las unidades de C. patagua. La cobertura vegetacional actúa como protección del suelo ante los agentes atmosféricos, tales como las precipitaciones y el viento, donde dentro de sus facultades de resguardo se encuentran:

- Protección ante el impacto de las gotas de agua,
- Incremento de la resistencia del suelo al esfuerzo de corte de la escorrentía,
- Mejora la capacidad de infiltración del suelo,
- Aumenta la rugosidad hidráulica que disminuye la velocidad de escorrentía,
- Menor humedad del suelo por la transpiración de la vegetación.

Dado lo anterior, y de acuerdo con el modelo, la vulnerabilidad de las unidades de *C. patagua* presenta valores entre bajo y alto. Por último, dado que la agresividad climática está asociada a la intensidad de las precipitaciones, la región, presenta una agresividad alta. Lo anterior, determina que las unidades presentan un riesgo basal de activación de procesos erosivos mayoritariamente Alto (10 Unidades).

Estimación de la Erosión Potencial de las áreas de Bosque Nativo de Preservación con presencia de *C. patagua* en escenario Sin Proyecto

A continuación, se presenta los resultados obtenidos por variables considerando la implementación del Proyecto. Cabe destacar que el Proyecto no presenta acciones en el área de ubicación de las unidades vegetacionales con *C. patagua*, por lo que no se presentan cambios en los valores de las variables y modelos.

Resumen de parámetros para evaluar riesgo de erosión (promedio) en las unidades de Pataguas – Con Proyecto

ID Unidades de C. Patagua	Presencia/ Dominancia	Erodabilidad de suelo		Pendiente		Desprotección vegetal		Agresividad climática	
		Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
173_B	Medio	2,00	Medio	1,68	Bajo	1,00	Alto	3,00	173_B
195_B	Medio	2,00	Medio	1,51	Bajo	1,00	Alto	3,00	195_B
232	Medio	2,00	Alto	2,52	Bajo	1,00	Alto	3,00	232
234	Medio	2,00	Alto	2,91	Medio	2,00	Alto	3,00	234
238	Medio	2,00	Medio	2,04	Medio	2,00	Alto	3,00	238
357	Medio	2,00	Medio	2,42	Bajo	1,00	Alto	3,00	357
359	Medio	2,00	Medio	1,97	Bajo	1,00	Alto	3,00	359
361	Medio	2,00	Medio	1,82	Bajo	1,00	Alto	3,00	361

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

362	Medio	2,00	Medio	2,16	Bajo	1,00	Alto	3,00	362
364	Medio	2,00	Medio	1,88	Alto	3,00	Alto	3,00	364
627	Alto	3,00	Alto	2,76	Bajo	1,00	Alto	3,00	627
686_B	Alto	3,00	Medio	2,31	Alto	3,00	Alto	3,00	686_B
706	Alto	3,00	Medio	2,37	Alto	3,00	Alto	3,00	706
723	Alto	3,00	Medio	2,20	Medio	2,00	Alto	3,00	723
758	Alto	3,00	Medio	1,86	Alto	3,00	Alto	3,00	758
899	Alto	3,00	Bajo	1,20	Medio	2,00	Alto	3,00	899

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

A continuación, se presentan los resultados de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y riesgo de activación de procesos erosivos.

Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos para cada unidad de C. patagua – Con Proyecto

ID Unidades de C. Patagua	Presencia/ Dominancia	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
		Clasificación	□	Clasificación	□	Clasificación	□
173_B	Medio	1,68	Bajo	1,06	Medio	2,06	173_B
195_B	Medio	1,51	Bajo	1,00	Medio	2,00	195_B
232	Alto	2,51	Medio	1,51	Alto	2,51	232
234	Alto	2,68	Alto	2,68	Alto	3,00	234
238	Medio	2,05	Medio	2,05	Alto	2,85	238
357	Medio	2,42	Bajo	1,42	Medio	2,42	357
359	Medio	1,97	Bajo	1,07	Medio	2,07	359
361	Medio	1,81	Bajo	1,08	Medio	2,08	361
362	Medio	2,26	Bajo	1,26	Medio	2,26	362
364	Medio	1,88	Alto	2,88	Alto	3,00	364
627	Alto	3,03	Medio	1,98	Alto	2,98	627

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

686_B	Alto	2,97	Alto	3,04	Alto	3,04	686_B
706	Alto	2,96	Alto	3,10	Alto	3,10	706
723	Alto	2,99	Alto	2,91	Alto	3,00	723
758	Alto	2,79	Alto	3,00	Alto	3,00	758
899	Medio	2,20	Medio	2,19	Alto	3,00	899

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

Descripción de las unidades de Bosque Nativo de Preservación con *C. patagua* en relación con el modelo de riesgos de activación de procesos erosivos

En la Tabla a continuación se describen los resultados obtenidos para cada unidad con *C. patagua* en relación con el modelo de riesgos de activación de procesos erosivos. En términos generales, se puede indicar que las unidades evaluadas presentan un riesgo de activación de procesos erosivos que va de Medio a Alto. Texturalmente, las unidades de Pataguas se emplazan en suelos con nivel de amenaza bajo, de tipo arcilloso y arcillo-limosos, y medio, de tipo franco-arcilloso. La variable que presenta mayores variaciones corresponde a la pendiente que va desde baja a alta con predominancia de valores medios. Lo anterior responde a la ubicación de las unidades de *C. patagua* en fondos y laderas de valle. La cobertura vegetal, por otra parte, va desde abierto a muy denso. Dado lo anterior, la vulnerabilidad de las áreas va de baja a alta y solo se ve amenazado por la agresividad de las precipitaciones.

Descripción de las Unidades de Bosque Nativo de Preservación con C. patagua en relación con el modelo de activación de procesos erosivos

ID Unidad de BNP con C. patagua	Descripción de variables
173_B	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 80 y 105 cm. DE acuerdo con la textura presenta suelos arcillosos, los cuales no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes, lo que los hace muy fértiles. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta tipo bosque esclerófilo de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
195_B	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 85 y 105 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos arcillosos, los cuales no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes, lo que los hace muy fértiles. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta tipo bosque esclerófilo de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
232	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad de 45 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos arcillo-limosa, los cuales poseen una alta fertilidad, donde la concentración de limo permite un mejor drenaje que los suelos arcillosos, presentando buena cantidad de agua disponible para la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		vegetación. Sin embargo, la permeabilidad varía según su estructura. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta tipo bosque mixto de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Media. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alta para esta unidad.
	234	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 40 y 70 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos arcillo-limosa, los cuales poseen una alta fertilidad, donde la concentración de limo permite un mejor drenaje que los suelos arcillosos, presentando buena cantidad de agua disponible para la vegetación. Sin embargo, la permeabilidad varía según su estructura. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta matorral poco denso. En este sentido, la cobertura vegetal no presenta una cobertura que cubra por completo al suelo de los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alto. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
	238	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 40 y 70 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos arcillo-limosa, los cuales presentan posee una alta fertilidad, donde la concentración de limo permite un mejor drenaje que los suelos arcillosos, presentando buena cantidad de agua disponible para la vegetación. Sin embargo, la permeabilidad varía según su estructura. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta matorral higrófilo denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Medio. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
	357	La unidad presenta suelos desarrollados con una profundidad entre 70 y 100 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45% Lo anterior le otorga una vulnerabilidad Media. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
	359	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 70 y 100 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
	361	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 70 y 100 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
	362	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 70 y 100 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Baja. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Medio para esta unidad.
	364	La unidad presenta un suelo desarrollado con una profundidad entre 70 y 100 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo poco denso. En este sentido, la cobertura vegetal no presenta una cobertura que cubra por completo al suelo de los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alta. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
	627	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 65 y 80 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 45 y 75%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo de denso a muy denso. En este sentido, la cobertura vegetal actúa como una capa protectora entre los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Media. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
	686_B	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 65 y 80 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo abierto donde la cobertura vegetal no cubre por completo la unidad dejando suelo expuesto a los agentes atmosféricos. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alta. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
706	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 65 y 80 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo abierto donde la cobertura vegetal no cubre por completo la unidad dejando suelo expuesto a los agentes atmosféricos. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alta. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alta para esta unidad.
723	La unidad presenta un suelo desarrollado con un suelo moderadamente profundo que fluctúa entre 60 y 95 cm, sumado a una textura de suelo franco-arcillosos, le confieren estabilidad dada la presencia de materia orgánica con buena capacidad de retención y filtración del agua. Sin embargo, la pendiente, que se encuentra entre 15 y 45% le confiere un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque esclerófilo poco denso. En este sentido, la cobertura vegetal no presenta una cobertura que cubra por completo al suelo de los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alta. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
758	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 65 y 90 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 15 y 45%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Alto. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta bosque higrófilo abierto donde la cobertura vegetal no cubre por completo la unidad dejando suelo expuesto a los agentes atmosféricos. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Alta. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.
899	La unidad presenta un suelo poco desarrollado con una profundidad entre 45 y 85 cm. De acuerdo con la textura presenta suelos franco-arcillosos, por lo que presentan suelos muy fértiles, debido a su alto contenido en materia orgánica, con buena capacidad de retención y filtración del agua. La pendiente se encuentra entre 0 y 15%. Lo anterior, otorga un riesgo edafotopográfico Medio. En cuanto a la cobertura vegetacional, la unidad presenta Espinal poco denso. En este sentido, la cobertura vegetal no presenta una cobertura que cubra por completo al suelo de los agentes atmosféricos y el suelo atenuando su erosión. De este modo, la cobertura vegetacional sumado al riesgo edafotopográfico le otorga una vulnerabilidad Medio. Por último, la agresividad climática asociada a las precipitaciones fue establecida, según el CIREN, como alta para la región. Dado lo anterior, la conjunción de la agresividad climática y la vulnerabilidad otorgan un riesgo de activación de procesos erosivos Alto para esta unidad.

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Erosión, de la ADENDA Complementaria.

<u>Acciones por implementar</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	De la modelación realizada se desprende que en el área de influencia predomina un escenario basal con Alto riesgo de erosión ("Sin Proyecto") situación que se mantiene en el escenario futuro "Con Proyecto". Asimismo, se desprende que la ejecución del Proyecto incrementaría la erosión en 3,67% respecto del escenario actual, superficie equivalente a 8,06 ha respecto de las 220,13 ha de Proyecto. En este escenario, en términos de suelo, se proponen acciones preventivas para controlar la erosión en las zonas susceptibles a presentar incremento según los resultados del modelo espacial desarrollado. Para ello se presenta dos Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) en las áreas que se ubican dentro de las Unidades de Suelo que presentaron un incremento de potencial de erosión en la situación futura "Con Proyecto". Los CAV a desarrollarse corresponden a: - CAV N°4 Monitoreo de Suelos. - CAV N°5 Control de Erosión de Suelos. El detalle de los Compromisos ambientales voluntarios se encuentra en el Capítulo 6 adjunto en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria. En relación con el Bosque Nativo de Preservación con *C. patagua*, las unidades se emplazan en suelos con nivel de amenaza bajo, de tipo arcilloso y arcillo-limosos, y medio, de tipo franco-arcilloso. La variable que presenta mayores variaciones corresponde a la pendiente que va desde baja a alta, presentando inclinaciones que van desde 0 a 75% de declive. Lo anterior responde a la ubicación de las unidades de *C. patagua*, ya que, estas se ubican en fondos de quebradas y laderas de valle. La cobertura vegetal, por otra parte, va desde abierto a muy denso. Dado lo anterior, la vulnerabilidad de las áreas va de baja a alta y solo se ve amenazado por la agresividad de las precipitaciones. Dado lo anterior, se estima que el área de localización de las unidades de *C. patagua*, presenta un nivel de riesgo de activación de procesos erosivos clasificado como Medio. Cabe mencionar que el Proyecto no intervendrá las áreas con presencia de *C. pataguas* y, por ende, la condición basal no se verá modificada en un escenario Con Proyecto. En virtud de los antecedentes, se confirma que el Proyecto no supone pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en	<u>Flora y Vegetación</u> Para caracterizar la flora y vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto, se llevaron a cabo cuatro campañas de levantamiento de información, las que se realizaron durante primavera de 2022, otoño, invierno y primavera del año 2023, teniendo como objetivo realizar una comparación de temporadas. En estas campañas, se logró determinar la flora y vegetación, mediante la ejecución de campañas estacionales, identificando, prospectando y describiendo las formaciones vegetacionales presente en el área de influencia del Proyecto. Respecto al diseño de muestreo, se aplicaron dos diseños de muestreo en virtud de las metodologías desarrolladas. En primera instancia un diseño de muestreo inicial cualitativo (COT), sobre la base de la superficie del área de influencia aplicada en las campañas de primavera 2022, otoño 2023 e invierno 2023; y en segunda instancia como método complementario y de análisis cuantitativo de la vegetación, un diseño de parcelas forestales de medición con base en la cobertura de las especies leñosas, aplicado en la temporada de primavera 2023. En concordancia con los tipos biológicos principales de la metodología COT y que definen la estructura general de la vegetación, esta se ha dividido, como primer nivel jerárquico, en formaciones leñosas altas (o de dominancia leñosa alta), leñosas bajas (o de dominancia leñosa baja) y herbáceas (o de dominancia herbácea). Dado que los niveles de degradación y recuperación de la cubierta vegetal son consecuencia de los distintos niveles de intensidad de uso antrópico del área, la estructura de la vegetación es heterogénea y variada, y permite el reconocimiento de distintos tipos de vegetación (segundo nivel jerárquico) dentro de las formaciones leñosas altas, bajas y herbáceas. De este modo, dentro de las superficies del área de influencia se identificaron trece unidades de formaciones vegetacionales. Sin embargo, es importante destacar que estas áreas se encuentran en un estado de degradación relevante debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios. En la siguiente tabla se muestra la agrupación jerárquica de la vegetación utilizada en esta caracterización, la que ha sido establecida en base a la escala de trabajo y la heterogeneidad estructural y espacial verificada en terreno, y las estadísticas de superficie asociada a cada tipología de vegetación. De acuerdo con lo anterior, la superficie de vegetación alcanza un 88,97% del total del área de influencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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.

Tipos de vegetación y superficie asociada, y cantidad de puntos de muestreo de flora

Formaciones (Nivel jerárquico 1)	Tipo (Nivel jerárquico 2)	Superficie [ha]	Superficie Área de Influencia (%)	COT P	Inv./ COT P	COT O	Inv/ COT O	COT/ Flora (I)
Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	8,98	1,47	6	0	2	2	4
	Bosque esclerófilo	66,88	10,93	17	9	33	4	25
	Espinal	22,33	3,65	2	1	8	2	9
	Bosque mixto	16,80	2,75	6	0	2	0	6
	Plantación forestal	41,62	6,80	6	0	9	1	3
	Reforestación de bosque nativo	0,91	0,15	1	0	1	0	0
Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	44,39	7,25	12	7	16	3	9
	Matorral arborescente - espinal	78,83	12,88	18	7	23	1	20
	Matorral higrófilo	2,46	0,40	3	3	2	1	2
	Matorral arborescente higrófilo	0,09	0,01					
	Matorral	15,24	2,49	13	1	9	1	5
	Matorral con suculentas	6,54	1,07	1	1	1	1	1
Formación Herbácea	Pradera	94,92	15,51	31	3	13	2	8
	Pradera con árboles	143,49	23,45	37	1	18	1	6
Total Usos no Vegetacionales		68,45	11,19	-	-			5
Total Vegetación		543,48	88,81	158	30	137	19	103
Total Área de influencia		611,93						

Fuente: Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria. (COT=descripciones de vegetación, Inv.= Inventarios de flora).

Con relación a los bosques higrófilos, estos se reducen a pequeños parches (1,47% de la superficie) y se encuentran fuertemente fragmentados y su estructura, principalmente arbustiva y herbácea, también se encuentra fuertemente intervenida por ganadería y especies introducidas altamente invasivas como *Rubus ulmifolius*.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Complementariamente, aunque no son consideradas como formaciones vegetacionales propiamente tal, se indica que las unidades desprovistas de vegetación (incluido los Terrenos agrícolas) y clasificadas bajo la nomenclatura de "Usos del suelo no vegetacional" abarcan una superficie de 68,45 ha, equivalentes al 11,19% de la superficie total del área de influencia del Proyecto.

Como puede observarse en las superficies y porcentajes asociados, se refleja la disminución y fragmentación de los bosques y matorrales originales en el área de influencia del Proyecto debido a la degradación y la interferencia humana. En la siguiente table se detallan otros usos no vegetacionales del suelo (e.g., cultivos agrícolas, zonas industriales, etc.) y su superficie asociada, los que en su conjunto alcanzan el 11,19 % del área de influencia.

Usos del suelo no vegetacionales y superficie asociada.

Tipos de usos no vegetacionales	Superficie [ha]	% Superficie total Área de Influencia
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	6,58	1,08
Cuerpo de Agua	5,73	0,94
Otros terrenos húmedos	0,74	0,12
Terreno de Uso Agrícola	31,07	5,08
Zona sin Vegetación	23,94	3,91
Total Usos no vegetacionales	68,45	11,19

Fuente: Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria

La caracterización de las unidades cartográficas (especies dominantes y estructura) se representan en la cartografía de vegetación. Dada la geometría principalmente lineal del área de influencia y la escala de presentación, la cartografía fue dividida en 33 cartas, las que se presentan en formato digital en el Apéndice A del Anexo 4.1 Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación la ADENDA Complementaria. De manera complementaria, se entregan las capas vectoriales en formato "SHP" y KMZ correspondientes a la cartografía de vegetación en el Apéndice B.

A continuación, se describen de manera general los tipos de vegetación reconocidos en la Caracterización de Flora y Vegetación.

a) Formaciones Leñosas Altas

Bosque higrófilo: Corresponde al tipo de vegetación de mayor relevancia del área de influencia, puesto que su ubicación geográfica, estructura vertical y especies dominantes, indican que probablemente contiene a los únicos remanentes de la vegetación original. Se ubica en fondos de quebradas y laderas bajas de exposición sur en donde se mantiene humedad y esporádicamente cursos o pozas de agua. Presenta una estrata superior frecuentemente mayor a 4 m y que puede alcanzar 10 a 12 m de altura, en la que dominan especies esclerófilas como *Peumus boldus* (Boldo), *Maytenus boaria* (Maitén), *Lithraea caustica* (Litre) y *Crinodendron patagua* (Patagua), esta última siendo exclusiva, y por lo tanto indicadora, de vegetación higrófila. Ocasionalmente, también participan *Cryptocarya alba* (Peumo), *Quillaja saponaria* (Quillay) y *Acacia caven* (Espino). Estratos más bajos, de las mismas especies mencionadas, se ubican fundamentalmente en los márgenes, en donde además se pueden encontrar *Aristotelia chilensis* (Maqui) y árboles achaparrados (de hasta 2 m de altura) de *A. caven*.

Los estratos arbustivos y herbáceos se encuentran empobrecidos, debido a la ganadería histórica e intensiva que debilita la vegetación por ramoneo y pisoteo. *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), arbusto introducido, invasor y escandente, es otro factor que afecta negativamente el desarrollo de una mayor diversidad de arbustos y hierbas, ya que generalmente cubre grandes proporciones de la superficie de las unidades. Otros arbustos que se encuentran marginalmente son *Retanilla trinervia* (Tevo), *Proustia cuneifolia* (Huañil) y *Baccharis paniculata* (Chilca). Las hierbas, que son escasas y se ubican generalmente de manera periférica, se pueden agrupar en dos tipos,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

graminoides perennes nativas como representantes del género *Nassella* y anuales principalmente adventicias como *Hordeum murinum*, *Bromus hordeaceus* y *Erodium cicutarium*, entre otras.

Bosque esclerófilo: Este tipo de vegetación se diferencia del anterior principalmente por su posición geográfica, lo que determina la ausencia de *C. patagua* y la menor frecuencia de *M. boaria*. Ocupan principalmente depresiones, quebradas someras, laderas bajas de exposición norte y laderas medias y altas de exposición sur. Sin embargo, su distribución es altamente fragmentada y reducida a pequeños parches. Como su nombre lo indica, las especies arbóreas dominantes son de hojas anchas y duras. En la porción norte del área toma importancia *Q. saponaria*, ocupando el estrato arbóreo superior excediendo los 10 m de altura y raramente superando el 25% de cubrimiento. *P. boldus* y/o *L. caustica* son prácticamente ubicuos en este tipo de vegetación y forman los principales estratos (generalmente 2) entre 2 y 8 m de altura. *A. caven*, *Kageneckia oblonga* (Bollén) y ocasionalmente *M. boaria* y *C. alba* también pueden presentar variados niveles de co-dominancia en el estrato arbóreo. Cabe mencionar que, generalmente los árboles corresponden a rebrotes de tocones de individuos abatidos por el fuego o la corta, por lo tanto, a pesar de que sus especies dominantes probablemente corresponden a las que originalmente dominaban el bosque esclerófilo, su estructura actual debe considerarse como secundaria. El cubrimiento del estrato arbóreo generalmente supera el 60–70%.

El componente arbustivo es variado en términos de estructura vertical y horizontal. Con relación a lo primero, puede presentar entre uno y tres estratos. Generalmente se reconoce un estrato de 1 a 2 m de altura y otro de 50 cm a un metro. Estratos mayores de 2 m de altura y menores de 50 cm son menos frecuentes y abundantes. Las especies más representativas son *R. trinervia* y *P. cuneifolia*; *R. trinervia* usualmente en los estratos superiores, en donde también se cuentan especies del componente arbóreo pero que se manifiestan con arquitectura arbustiva (e.g., *L. caustica*, *P. boldus*, etc.), y *P. cuneifolia* en los estratos de menor atura. Otras especies con niveles de dominancia son *B. paniculata*, *Aristeguietia salvia* (Pegajosa o Salvia macho) y *R. ulmifolius*. El componente herbáceo es similar a lo descrito para el Bosque higrófilo, pero con mayores niveles de cubrimiento.

Espinal: Como su nombre lo indica, este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de individuos arbóreos de *A. caven* y ocupa esencialmente terrenos planos y lomajes suaves. El Espinal, hoy en día de amplia distribución en Chile central, corresponde fundamentalmente (y como es el caso del área de influencia) a una situación de origen secundario, es decir, que su estructura y composición son consecuencia de la intervención antrópica (Faúndez & Mieres, 1987; Gajardo, 1994). Diversos autores (resumidos en Luebert & Pliscoff, 2017) indican que el Espinal corresponde a una fase de degradación del bosque esclerófilo (ver tipo de vegetación anterior), y que, ante su explotación y uso agropecuario permanente, daría paso finalmente a una pradera anual principalmente exótica.

La estructura del Espinal en el área de influencia es simple, manifestándose generalmente con dos estratos arbóreos, uno de 2 a 4 m de altura de *A. caven* ocasionalmente acompañado de *P. boldus* y *L. caustica* y otro de árboles achaparrados menores a 2 m de altura exclusivamente de *A. caven*. Ambos estratos presentan cubrimientos bajos, de entre un 10 a un 20%, y en su conjunto usualmente no superan el 30%, mostrando una fisionomía de sabana.

El componente arbustivo comprende 1 o 2 estratos de 50 cm a 2 m de altura y cubrimientos que oscilan entre un 5 y un 25%, aunque no está siempre presente. Las especies de mayor frecuencia son *R. trinervia*, *P. cuneifolia*, *Berberis chilensis* (Michay) y *R. ulmifolius*, esta última ubicándose generalmente en situaciones menos expuestas como laderas suaves de exposición sur, en donde puede alcanzar cubrimientos superiores al 50%. Además, ocasionalmente, se puede observar un estrato suculento arborescente (de 1 a 3 m de altura) de *Leucostele* [= *Trichocereus*, *Echinopsis*] *chiloensis* (Quisco), con cubrimientos menores al 10%. El estrato herbáceo corresponde principalmente a especies anuales en su mayor parte introducidas y algunas perennes, las que conforman el tipo de vegetación "Pradera anual", que se describe más adelante.

Los restantes tres tipos de vegetación leñosa alta corresponden a situaciones altamente intervenidas. El Bosque mixto corresponde a los tipos bosque esclerófilo o espinal en donde existe un estrato arbóreo generalmente superior y usualmente dominado por especies forestales como *Eucalyptus* spp. (Eucalipto) y *Pinus radiata* (Pino). El tipo Plantación Forestal agrupa cultivos forestales de *Eucalyptus* spp. y *P. radiata*, y el tipo Reforestación de bosque nativo corresponde a una unidad, que como su nombre lo indica, delimita una plantación de *Q. saponaria* (principalmente menores a 2 m de altura) en un área anteriormente intervenida con plantación de *Eucalyptus* sp.

Formaciones Leñosas Bajas

- Matorral arborescente: corresponde a unidades en donde el tipo leñoso bajo es dominante, pero existe un estrato arbóreo conspicuo generalmente no superior a 4 m de altura y de menos de 10 % de cubrimiento dominado por especies típicas del bosque esclerófilo como *P. boldus*, *L. caustica*, *M. boaria* y *Q.*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

saponaria; *A. caven* se encuentra frecuentemente en forma de árbol achaparrado menor a 2 m de altura mezclado con el o los estratos arbustivos. *R. trinervia*, especie colonizadora altamente agresiva, es la dominante, por lo que se puede inferir que este tipo de vegetación corresponde a una degradación de unidades de bosque esclerófilo. Esta especie forma densos matorrales impenetrables generalmente de 2 m o mayor altura y cubrimientos superiores al 25% y es ocasionalmente acompañada por *Trevoa quinquenervia* (Tralhuén). En un estrato arbustivo inferior, de 1 a 2 m de altura o menor y cubrimientos variados, se destacan *P. cuneifolia*, *B. chilensis*, *B. paniculata*, *A. salvia* y *R. ulmifolius*. El componente herbáceo es similar a lo descrito para el Bosque higrófilo y Bosque esclerófilo en términos de composición, con especies anuales principalmente introducidas y en menor medida por gramíneas perennes (*Nassella spp*.), aunque al ser unidades con una proyección restringida del dosel arbóreo, el cubrimiento del estrato herbáceo tiende a ser mayor, generalmente superando el 50%. Ocasionalmente se observa un estrato suculento arborescente de *L. chiloensis* menor al 10 % de cubrimiento.

Cuando el Espino se encuentra como árbol mayor a 2 m de altura y su presencia es conspicua y de mayor participación (o es la única especie arbórea) que otras especies esclerófilas, las unidades de vegetación se denominan "Matorral arborescente espinal".

- Matorral higrófilo: De la misma manera que el Bosque higrófilo, este tipo de vegetación ocupa principalmente situaciones de fondo de quebradas y laderas bajas de exposición sur, y es probable que corresponda a una fase muy degradada de este último. Generalmente presenta árboles aislados de *M. boaria*, *A. caven*, *P. boldus*, *L. caustica* y ocasionalmente *C. patagua*. *R. trinervia* y *R. ulmifolius* son las especies dominantes principales; la primera a menudo superando los 2 m de altura y cubrimientos mayores al 25% y la segunda generalmente de 1,5 a 2 m de altura y cubrimientos un poco mayores, pudiendo superar el 50%. Otras especies arbustivas que participan de este tipo de vegetación son *B. paniculata*, *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo) y *Baccharis linearis* (Romerillo). El componente herbáceo es ocasional y restringido a los márgenes de las unidades, y no difiere de lo descrito para los tipos de vegetación anteriores.

Matorral: Este tipo de vegetación ocupa principalmente lomajes suaves y porciones medias y altas de laderas de quebradas. Generalmente presenta un estrato arbóreo de especies esclerófilas en la forma de individuos aislados o alcanzando cubrimientos menores al 10%.

Dentro de las especies dominantes se pueden distinguir tres grupos principales, que comprenden a las unidades dominadas por *T. quinquenervia*, *R. trinervia* o *P. cuneifolia*. En las dominadas por *T. quinquenervia*, esta especie conforma estratos de 1 a 2 m y ocasionalmente un poco superiores a 2 m, alcanzando cubrimientos generalmente superiores al 25% y frecuentemente asociada a *R. trinervia* como especie co-dominante. En un estrato inferior (menor a 1 m de altura) toma relevancia *P. cuneifolia* y con menos frecuencia *B. paniculata*. Las unidades dominadas por *R. trinervia* conforman una estructura similar a la anterior en los estratos superiores a 1 m de altura, en donde *T. quinquenervia* es ocasionalmente la especie co-dominante. En el o los estratos menores a 1 m de altura, las especies dominantes son más variadas que en el caso anterior, contándose *P. cuneifolia*, *B. paniculata*, *B. linearis*, *A. salvia* y *R. ulmifolius*, con cubrimientos que varían entre un 10 a mayores del 50 %. Finalmente, las unidades dominadas por *P. cuneifolia* son equivalentes a las dos anteriores, pero sin los estratos de *T. quinquenervia* y *R. trinervia*, y, por consiguiente, el cubrimiento de estas unidades generalmente no supera el 25%. El estrato herbáceo es similar para las tres situaciones descritas y comprende principalmente especies anuales introducidas y un componente perenne nativo de menor participación, el que en su conjunto presenta cubrimientos muy variables (entre un 10 y un 75%).

Cuando además se presenta un estrato suculento arbustivo de *L. chiloensis* (generalmente menor al 10% de cubrimiento), dichas unidades se denominan Matorral con suculentas.

Formaciones Herbáceas

- Pradera: este tipo de vegetación corresponde a la denominada "Pradera anual mediterránea", que se encuentra asociada al bosque esclerófilo y espinal (Faúndez & Mieres, 1987). Esta se encuentra compuesta por especies anuales naturalizadas de origen mediterráneo y otras nativas remanentes, con una composición florística extremadamente variable (Faúndez & Mieres, 1987).

En el área de influencia, se presenta una estructura de pradera menor de 25 cm de altura. Las especies dominantes de este tipo de vegetación son diversas y principalmente anuales introducidas; dentro de las más frecuentes se encuentran *Leontodon saxatilis*, *Bromus berteroanus*, *Bromus hordeaceus*, *Vulpia myuros*, *Erodium cicutarium*,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Hordeum marinum y *Aira caryophyllea*, entre otras. No obstante, se destaca la participación de especies endémicas anuales como *Chaetanthera ciliata* y *C. multicaulis* y perennes geófitas como *Conanthera campanulata*; por otro lado, las gramíneas perennes (principalmente *Nassella manicata*) son ocasionales y no conforman cubrimientos superiores al 10%. El cubrimiento total de este tipo de vegetación es usualmente alto, superando el 50%. Generalmente se puede observar un estrato arbóreo de *A. caven* de individuos aislados.

En el área de influencia, se presenta una estructura de pradera menor de 25 cm de altura. Las especies dominantes de este tipo de vegetación son diversas y principalmente anuales introducidas; dentro de las más frecuentes se encuentran *Leontodon saxatilis*, *Bromus berteroanus*, *Bromus hordeaceus*, *Vulpia myuros*, *Erodium cicutarium*, *Hordeum marinum* y *Aira caryophyllea*, entre otras. No obstante, se destaca la participación de especies endémicas anuales como *Chaetanthera ciliata* y *C. multicaulis* y perennes geófitas como *Conanthera campanulata*; por otro lado, las gramíneas perennes (principalmente *Nassella manicata*) son ocasionales y no conforman cubrimientos superiores al 10%. El cubrimiento total de este tipo de vegetación es usualmente alto, superando el 50%. Generalmente se puede observar un estrato arbóreo de *A. caven* de individuos aislados.

Finalmente, se denomina Pradera con árboles a unidades de pradera en donde la proporción de *A. caven* en general supera el 5% de cubrimiento, pero sin llegar a constituir bosque. Tampoco puede clasificarse como matorral arborescente por carecer, casi en su totalidad, de elementos leñosos bajos en la cobertura total. Este tipo de vegetación corresponde a una situación intermedia entre el Espinal y la Pradera.

Flora vascular

La flora vascular del área de influencia, indicada en la Caracterización de Flora y Vegetación Actualizada en la ADENDA Complementaria (Anexo 4.1), fue establecida sobre la base de cuatro (4) campañas estacionales, la primera campaña se realizó en la primavera de 2022, considerada la época de mayor expresión biológica, por lo que se considera la época más adecuada para recopilar información sobre la flora vascular. Durante esta temporada, se puede observar un incremento en la diversidad y abundancia de especies herbáceas y bulbosas en comparación con otras épocas del año, como ha sido demostrado por estudios previos (Green *et al*., 2020).

La segunda campaña se realizó en otoño de 2023, con el propósito de complementar la información obtenida en la campaña anterior y proporcionar resultados correspondientes a una temporada contrastante. Esto permitió evaluar posibles variaciones en la composición y distribución de la flora vascular en diferentes momentos del año, considerando que el otoño presenta características distintas a la primavera en términos de fenología vegetal y condiciones climáticas. Estas dos campañas contrastantes brindarán una visión más completa y precisa de la flora vascular del área de influencia, permitiendo analizar posibles cambios estacionales.

En la campaña de invierno 2023, se realizó una nueva caracterización de flora y vegetación, para cubrir posibles cambios por estacionalidad y, además, se revisaron nuevamente las unidades de vegetación, para verificar su definición.

La cuarta y última campaña realizada, corresponde a la temporada de primavera del año 2023, en esta campaña se efectuó una caracterización de flora y vegetación realizando puntos de inventarios florísticos, a lo largo del área de influencia.

Es importante mencionar que en todas las tipologías se realizaron inventarios y descripciones de vegetación con búsqueda de especies no registradas previamente y aquellas clasificadas o propuestas en alguna categoría de amenaza. Las únicas dos tipologías en las cuales no se realizaron inventarios de flora fueron Zona forestal y Reforestación de bosque nativo, ya que la primera no se considera vegetación natural y la segunda corresponde a una unidad menor a una hectárea y altamente intervenida. Por otro lado, dado que los tipos Espinal, Pradera con árboles y Pradera se consideran variaciones de una misma situación ambiental muy homogénea con distintos niveles de participación de *Acacia caven* (que es el atributo que estructuralmente indica que sus unidades deben ser agrupadas en 3 tipos de vegetación distintos), para el muestreo de flora se consideraron como un mismo tipo de vegetación. Para otros tipos de vegetación con estructuras más complejas y alta representación en el área de influencia (en términos de superficie y número de unidades), se realizó un esfuerzo mayor de levantamientos de flora de detalle.

Riqueza

En el área de influencia del Proyecto se registró la presencia de a lo menos 328 *taxa* de flora vascular, las cuales se encuentran divididas en las tres divisiones taxonómicas existentes en Chile y a nivel mundial, las que corresponden

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

a *Magnoliophyta*, *Pinophyta* y *Polypodiophyta*, estas especies fueron observadas durante el levantamiento de información a lo largo de las cuatro (4) campañas realizadas.

Durante la campaña de primavera del 2022 se registró la presencia de 209 especies. Por su parte, en la campaña de otoño del 2023 se registró la presencia de 117 especies de flora vascular, localizando un registro adicional y acumulando un total de 210 especies en el área. En la tercera campaña correspondiente a invierno del año 2023 se registraron 151 taxa, de los cuales 58 no habían sido localizados previamente, contabilizando un total de 268 especies para el área de influencia, mientras que, en la última campaña realizada, perteneciente a la temporada de primavera del 2023 se registró un total de 213 especies y 60 especies que no habían sido vistas anteriormente, completando un total de 328.

El listado taxonómico de las especies detectadas en el área de influencia se entrega en el Apéndice D de la Actualización Caracterización de Flora y Vegetación, contenido en el Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria. En las siguientes tablas, se detalla la proporción de la flora, según división y clase taxonómica, y dentro de esta última, las proporciones de especies de acuerdo con su origen geográfico y tipo biológico, respectivamente.

En términos generales, la proporción taxonómica de la flora registrada a nivel de clases es similar al estimado para Chile por Rodríguez *et al*. (2018), la que se encuentra dominada por la clase *Magnoliopsida* (dicotiledóneas) y *Liliopsida* (monocotiledóneas), las que en su conjunto superan el 95% para todas las campañas de manera independiente. En cuanto al número total de especies registradas por campaña de terreno, se observa una notable diferencia entre la riqueza encontrada en las campañas de primavera, en comparación a las campañas realizadas en otoño e invierno, siendo significativamente mayor en las correspondientes a primavera. Esta discrepancia se debe principalmente a la presencia de especies herbáceas anuales/perennes y bulbosas cuyo ciclo de crecimiento se desarrolla y se manifiesta exclusivamente en primavera y verano, sin poder detectar su presencia en otras épocas del año. A modo de ejemplo, y analizando los grupos taxonómicos que presentan la mayor dependencia estacional, se puede apreciar que, durante la campaña de primavera del año 2022, las *Magnoliopsida* (dicotiledóneas) y *Liliopsida* (monocotiledóneas) registraron un total de 148 especies herbáceas y herbáceas sub-arbustivas, mientras que en el otoño únicamente se encontraron 66 especies asociada a los mismos tipos biológicos, siendo superada en más de un 50% de especies registradas. Luego, en la campaña de invierno 2023 fueron encontradas 102, una cifra que sigue siendo muy inferior a la de primavera, esta temporalidad de las especies frente a las estaciones puede ser notada nuevamente, en la campaña de primavera del año 2023, donde en esta temporada fueron registradas 164 de las especies mencionadas. No obstante, es importante señalar que dichos patrones de diversidad (mayor riqueza de flora vascular en primavera) corresponden a tendencias normales en la distribución espacio temporal de la flora de Chile central.

En relación con la proporción de tipos biológicos registrada para el área de influencia (ver tabla siguiente), los datos recopilados son levemente distintos con lo estimado por Bannister *et al.* (2012) para el territorio nacional, para el caso de las hierbas se indica que para Chile un 72,7% corresponden a especies herbáceas (perennes, bienales y anuales), en el área de influencia se registraron 262 especies de este tipo biológico, el cual corresponde a un 79,88% de la flora del área.

En el caso de los arbustos, el mismo autor indica un valor de cerca de 14,6% de este tipo biológico a nivel de país, mientras que en el área se registraron 32 especies lo que equivale al 9,76% de las especies localizadas.

Con relación las especies arbóreas, de las 19 especies registradas durante las cuatro (4) campañas, siete (7) corresponden a especies cultivadas no asilvestradas Es importante señalar la presencia de siete especies arbóreas que son endémicas de Chile y se encuentran asociadas a remanentes de bosques y matorrales arborescentes esclerófilos. Dos especies arbóreas corresponden a especies adventicias *Acacia dealbata (Aromo)* y *Olea europea* (Olivo) esta última se registró formando parte de una unidad de matorral.

Proporción de la flora registrada en el área de influencia según tipos biológicos

Tipo biológico	N° Taxa					% Taxa Total				
	P	O	I	P2	AI	P	O	I	P2	AI
Arbóreo	18	15	12	14	19	8,61	12,82	7,95	6,57	5,79
Arbóreo/ Arbustivo	5	5	4	3	5	2,39	4,27	2,65	1,41	1,52

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Arbustivo	26	24	20	20	32	12,44	20,51	13,25	9,39	9,76
Herbáceo	151	64	109	169	262	72,25	54,7	72,19	79,34	79,88
Herbáceo/ Subarbustivo	3	3	1	1	3	1,44	2,56	0,66	0,47	0,91
Subarbustivo	2	2	1	3	3	0,96	1,71	0,66	1,41	0,91
Suculento	4	4	4	3	4	1,91	3,42	2,65	1,41	1,22
N° Taxa Total	209	117	151	213	328	100	100	100	100	100

P= Primavera; O = Otoño.

Estado de Conservación

De acuerdo con lo señalado en la Caracterización de Flora y Vegetación, actualizada en la ADENDA Complementaria; se logró identificar la presencia de 19 especies en categoría de conservación (incluida las tres variedades de *Adiantum chilense*), correspondiente al 5,79% de la flora total registrada en el área de influencia del Proyecto.

Del total de especies registradas (ver Tabla 2.115 de la Adenda Complementaria), solamente cuatro (4) especies han sido clasificadas en alguna categoría de amenaza. Estas son *Chloraea prodigiosa* clasificada En Peligro (DS 41/2011 MMA) la que fue registrada fuera del área de influencia del Proyecto, *Dioscorea longipes*, clasificada como Vulnerable (DS 41/2011 MMA), *Alstroemeria diluta* subsp. *diluta* clasificada En Peligro (DS 13/2013 MMA) y *Crinodendron patagua* clasificada como Vulnerable (DS 10/2023 MMA).

Chloraea prodigiosa (*Orchidaceae*) corresponde a una hierba perenne geófita endémica de Chile central distribuida entre el sur de la región Metropolitana y el norte de la región del Maule (Correa, 1969; Novoa *et al*., 2015). *Dioscorea longipes* (*Dioscoreaceae*) es una hierba rastrera endémica de Chile, que se distribuye desde Cauquenes (Maule) a Angol (Araucanía; Navas, 1968). *Alstroemeria diluta* subsp. d*iluta (Alstroemeriaceae)* corresponde a una especie de hierba perenne de origen endémico, la cual se distribuye desde la Región de Atacama hasta la Región del Maule (Muñoz-Schick & Moreira-Muñoz, 2020). *Crinodendron patagua* (*Elaeocarpaceae*) es una especie de árbol endémico de Chile el cual se distribuye desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Biobío (Rodriguez *et al*., 2018).

El resto de las especies en categoría (n=15) presentan categoría en Preocupación menor, con la excepción de *Calydorea xiphioides*, *Leucostele chiloensis*, *Eriosyce cruvispina* y *Ophioglossum crotalophoroides* que se encuentran Casi amenazadas.

Es importante destacar que la especie *Calydorea xiphioides* es una especie herbácea perenne geófita, la cual se distribuye entre la Región de Coquimbo y la Región del Biobío y fue recientemente reclasificada mediante DS 02/2024 del MMA en dos categorías; desde Valparaíso hacia el norte con la clasificación de Vulnerable (VU) y desde la Región metropolitana y O'Higgins hacia el sur con la categoría de Casi Amenazada (NT), rebajando su clasificación en el área de influencia del Proyecto a especie no amenazada.

En el caso de la especie *Leucostele chiloensis*, es importante mencionar que a nivel nacional posee dos subespecies, siendo *Leucostele chiloensis* subsp. *chiloensis* la registrada en el área de influencia del Proyecto. La ficha de clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente la "*considerada una especie dominante en Chile central, siendo la cactácea más abundante, su distribución presenta poblaciones vigorosas con miles de individuos de todas las edades*". Mas aún, "*se estima que en el corto plazo las poblaciones deberían mantenerse con tendencia positivas debido a que se observan regeneración y presencia de individuos de diferentes edades"; siendo su principal amenaza el reemplazo de su hábitat por zonas agrícolas y debido a la intensifican del proceso de desertificación* "(https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wpcontent/uploads/2020/03/Trichocereus_chiloensis_Echinopsis_chiloensis_FINAL_P06R2_RCE.pdf).

Por su parte, *Eriosyce curvispina* es una especie común de Chile central, crece generalmente a baja densidad formando parches de entre 2-15 individuos. (Hoffmann & Walter 2004). Aunque en algunos sectores puede

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

encontrarse en laderas de cerros a altas densidades (10.000 individuos/km2). Según la ficha de clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente, "*las principales amenazas para E. curvispina corresponden a la destrucción del hábitat por reemplazo de lugares silvestres para la habilitación de terrenos para la agricultura, minería, desarrollo urbano y desertificación (Hoffmann & Walter 2004)*" (https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Eriosycecurvispina_P06R3_RCE.pdf).

En la tabla a continuación se muestra la ubicación general de las especies en alguna categoría de conservación.

Listado de especies de flora vascular identificadas en alguna categoría de conservación según la legislación vigente a la fecha

N°	Nombre científico	Estado de conservación	Decreto
1	*Adiantum chilense* Kaulf. var. *chilense*	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
2	*Adiantum chilense* Kaulf. var. *hirsutum*	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
3	*Adiantum chilense* Kaulf. var. *scabrum* (Kaulf.) Hicken	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
4	*Adiantum sulphureum Kaulf.* var. *sulphureum* (Hook.) Giúdice	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
5	*Adiantum excisum* Kunze	Preocupación menor	DS 38/2015 MMA
6	*Alstroemeria diluta Ehr. Bayer subsp. diluta*	En Peligro	DS 13/2013 MMA
7	*Alstroemeria pulchra* Sims subsp. *pulchra*	Preocupación menor	DS 38/2015 MMA
8	*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett.	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
9	*Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa*	Casi amenazada	DS 02/2024 MMA
10	*Cheilanthes hypoleuca* (Kunze) Mett.	Preocupación menor	DS 38/2015 MMA
11	**Chloraea prodigiosa* Rchb.f.	En Peligro	DS 41/2011 MMA
12	*Conanthera campanulata* Lindl.	Preocupación menor	DS 13/2013 MMA
13	*Crinodendron patagua*	Vulnerable	DS 10/2023 MMA
14	*Cystopteris apiiformis* Gand	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
15	*Dioscorea longipes* Phil.	Vulnerable	DS 41/2011 MMA
16	*Eriosyce curvispina* (Bertero ex Colla) Katt.	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA
17	*Leucostele chiloensis* (Colla) *Schlumpb.* subsp. *chiloensis*	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

18	*Ophioglossum crotalophoroides* Walter	Casi Amenazada	DS 52/2014 MMA
19	*Puya chilensis* Molina	Preocupación menor	DS 42/2011 MMA

EN: En Peligro; VU: Vulnerable; R: Rara; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación menor. * Ejemplares registrados fuera del área de influencia del Proyecto.

Análisis de Relación del proyecto con especie amenazada

Para las especies clasificadas con un nivel de amenaza que se encuentran dentro del área del Proyecto o que fueron localizadas en sectores cercanos (como la especie Chloraea prodigiosa) se realizó un microrruteo en toda el área de afectación, este trabajo se realizó en tres campañas y se presenta en tres Apéndices: F1 Microrruteo de Adiantum; F2 Microrruteo de Especies Singulares: Calydorea xiphioides, Chloraea prodigiosa, Dioscorea longipes y Alstroemeria diluta; y F3 Microrruteo de Cactáceas.

Respecto a las campañas, la primera estuvo dirigida en búsqueda de las especies Calydorea xiphioides (recientemente reclasificada como Casi Amenazada (NT), rebajando su clasificación en el área de influencia del Proyecto a especie no amenazada), Chloraea prodigiosa, Dioscorea longipes y Alstroemeria diluta (Apéndice F2, Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria), esta campaña se realizó desde la segunda semana de octubre, con el fin de encontrar la especie Calydorea xiphioides en su periodo de floración y que esto ayudara en su rastreo.

En cuanto a la relación entre las especies identificadas en el microrruteo y las obras, partes y acciones del Proyecto, se determinó que:

- Para *Calydorea xiphioides*, especie que se encuentra en categoría de Conservación Casi Amenazada (NT) para la región de O'Higgins, en terreno fueron identificados 31.987 individuos, sin embargo, a nivel de unidad vegetacional se estima la existencia de 128.701 individuos. Con 1.593 ejemplares que se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,2% de los individuos estimados para todas las formaciones en que se registró la especie.
- Por su parte, *Chlorea prodigiosa*, especie en categoría de Conservación En Peligro (EN), de los 10 individuos identificados, ninguno se localiza dentro de las obras del Proyecto, estos se emplazan a 23,36 metros fuera del área de influencia.
- Referente a la especie *Dioscorea longipes*, en categoría de Conservación Vulnerable (VU), en terreno se identificó 1.770 ejemplares. Por otra parte, mediante la extrapolación de las unidades vegetacionales, se estimaron 20.812 individuos. Mientras que, 276 individuos se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,3% de los individuos estimados en las formaciones. Cabe destacar que 385 individuos se localizan dentro de la faja de seguridad en el tramo desde la torre N°46 hacia la N°51. Sin embargo, no se realizará corta de vegetación en esta área.
- Respecto *Alstroemeria diluta*, en categoría de Conservación En Peligro (EN), se registraron 113 individuos, los cuales fueron registrados dentro de la faja de seguridad en cuatro tramos: torres N°101 – N°102, torres N°106 – N°107, torres N°113 – N°114 y torres N°129 – N°130. Cabe destacar que no se generará corta o despeje de vegetación dentro de la faja de seguridad, por lo tanto, no será intervenido ninguno de los individuos de *Alstroemeria diluta* identificado.

En la siguiente tabla, se presenta la distinción de los ejemplares, por especie, detectados dentro y fuera de las obras del Proyecto.

Relación entre las especies identificadas y el Proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Especie	Categoría de Conservación (RCE)	N° individuos identificados	N° individuos potenciales (si aplica)	Individuos fuera de las obras del Proyecto		Individuos dentro de las obras del Proyecto	
				Número	Porcentaje*	Número	Porcentaje*
Calydorea xiphioides	Casi Amenazada (NT)	31.987	128.701	127.108	98,8%	1.593	1,2%
Chlorea prodigiosa	En Peligro (EN)	10	No aplica	10	100%	0	0%
Dioscorea longipes	Vulnerable (VU)	1.770	20.812	20.536	98,7%	276	1,3%
Alstroemeria diluta	En Peligro (EN)	113	No aplica	113	100%	0	0%

*El valor en porcentaje corresponde al universo de individuos identificado dentro de las formaciones de vegetación completas (más allá del límite artificial del área prospectada). Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se ilustra la ubicación de la especie *Chloraea prodigiosa.* No obstante, se reitera que la ubicación de los 10 individuos registrados en la campaña de primavera del 2022 y 2023, están fuera del área de las obras y fuera del AI del Proyecto. El emplazamiento de los ejemplares de *Chloraea prodigiosa* está asociado a un afloramiento rocoso en una matriz de matorral arborescente, registrada en las coordenadas UTM E 258.228- UTM N 6.225.519. El afloramiento rocoso se ubica cercano a un camino existente por mejorar, a unos 23,36 m fuera del borde del perímetro del área de influencia definida para caminos (20 m de ancho). En el Apéndice F4 (ANEXO 4.1 de la Adenda Complementaria) se presenta una Caracterización de *Chloraea prodigiosa* y el detalle de su ubicación, junto con la descripción de su hábitat.

Por otra parte, en las figuras 2-222 a 2-225 de la Adenda Complementaria se entrega la ubicación de las zonas con presencia de individuos de *Dioscorea longipes*, la ubicación de los individuos de *Alstroemeria diluta* encontrados durante las campañas realizadas y la ubicación de los individuos de *Calydorea xiphioides* encontrados en primavera del 2023.

La segunda campaña de microrruteo se realizó para las dos especies de la familia Cactaceae localizadas en el área, estas corresponden a; Eriosyce curvispina y Leucostele chiloensis subsp. chiloensis (Apéndice F3, Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria), esta labor se ejecutó durante la segunda semana de noviembre.

En cuanto a la relación entre las especies de *Leucostele chiloensis* y *Eriosyce curvispina* identificadas y las obras, partes y acciones del Proyecto, se determinó que:

- Para *Leucostele chiloensis* especie que se encuentra en categoría de Conservación Casi Amenaza (NT), de los 1.887 individuos identificados, y de los 20.618 estimados por medio de la extrapolación, 303 ejemplares se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,47% de los individuos potenciales en las unidades vegetacionales.
- Por su parte, *Eriosyce curvispina*, especie en categoría de Conservación Preocupación Menor (LC), de los 12 individuos identificados, solo 1 ejemplares se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,27 % de los individuos potenciales en las unidades vegetacionales.

En la siguiente tabla se presenta la distinción de los ejemplares, por especie, detectados dentro y fuera de las obras del Proyecto.

Relación entre especies de Cactáceas y el Proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Especie	Categoría de Conservación (RCE)	N° individuos identificados	N° individuos potenciales	Individuos fuera de las obras del Proyecto		Individuos dentro de las obras del Proyecto	
				Número	Porcentaje*	Número	Porcentaje*
Leucostele chiloensis	Casi Amenazada (NT)	1.887	20.618	20.315	98,42%	303	1,47%
Eriosyce curvispina	Preocupación Menor (LC)	12	79	78	98,73%	1	1,27%

*El valor en porcentaje corresponde al universo de individuos identificado dentro de las formaciones de vegetación completas (más allá del límite artificial del área prospectada).

En la figura 2-228 a la 2-231 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se presenta la ubicación de los individuos de cada especie registrados en el área de influencia del Proyecto.

El último microrruteo realizado, se elaboró para las especies de *Adiantum* registradas en el área, pese a que los taxa de este género se encuentran clasificadas en "Preocupación menor", se realizó este trabajo para descartar la afectación del proyecto en sus poblaciones, en este microrruteo se rastrearon los taxa; *Adiantum*; *Adiantum chilense* var. *chilense*, *Adiantum chilense* var. *hirsutum*, *Adiantum chilense* var. *scabrum*, *Adiantum excisum* y *Adiantum sulphureum* var. *sulphureum* (Apéndice F1, Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria), este trabajo fue desarrollado a partir de la segunda semana de diciembre.

En cuanto a la relación entre las especies de genero *Adiantum* identificadas y las obras, partes y acciones del Proyecto, se determinó que:

- Para *Adiantum chilense* var. *chilense*, especie que se encuentra en categoría de Preocupación Menor (LC), de los 457 individuos identificados, solo 8 ejemplares se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,8% de los individuos registrados.
- Por su parte, *Adiantum chilense* var. *hirsutum*, especie en categoría de Conservación Preocupación Menor (LC), de los 445 individuos identificados, solo 3 ejemplares se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale a 0,7% de los individuos registrados.
- Referente a la especie *Adiantum chilense* var. *scabrum*, en categoría de Conservación Preocupación Menor (LC), de los 526 ejemplares identificados, solo 55 individuos se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 10,5% de los individuos registrados.
- Respecto *Adiantum excisum*, en categoría de Conservación Preocupación Menor (LC), de los 222 ejemplares identificados, solo 4 se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,8% de los individuos registrados.
- Por último, *Adiantum sulphureum* var. *sulphureum*, especie en categoría de Conservación Preocupación Menor (LC), de los 528 individuos registrados, solo 6 ejemplares se localizan dentro de las obras del Proyecto, lo que equivale al 1,1% de los individuos registrados.

En la siguiente tabla se presenta la distinción de los ejemplares, por especie, detectados dentro y fuera de las obras del Proyecto.

Relación entre especies de genero *Adiantum* y el Proyecto

Especie	Categoría de Conservación (RCE)	N° individuos identificados	Individuos fuera de las obras del Proyecto (sin intervención)		Individuos dentro de las obras del Proyecto (intervenidos)	
			Número	Porcentaje*	Número	Porcentaje*
Adiantum chilense var. *chilense*	Preocupación Menor (LC)	457	449	98,2%	8	1,8%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Adiantum chilense var. *hirsutum*	Preocupación Menor (LC)	445	442	99,3%	3	0,7%
Adiantum chilense var. *scabrum*	Preocupación Menor (LC)	526	485	89,5%	55	10,5%
Adiantum excisum	Preocupación Menor (LC)	222	218	98,2%	4	1,8%
Adiantum sulphureum var. *sulphureum*	Preocupación Menor (LC)	528	525	98,9%	6	1,1%

*El valor en porcentaje corresponde al universo de individuos identificado dentro del área de influencia de Flora y Vegetación, para cada especie.

En la figura 2-232 a la 2-236 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se presenta la ubicación de los individuos por especie registrados en el área de influencia del Proyecto.

Los microrruteos realizados, se encuentran expuestos en los apéndices F1, F2 y F3 del ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria en el cual se muestran los detalles para cada una de las especies indicadas con anterioridad.

Al respecto, el Titular aclara y confirma que la materialización del Proyecto no afectará significativamente la continuidad de ninguna de estas especies. Para asegurar lo anterior, el Titular, ha incluido dentro de los compromisos ambientales del Titular un Plan de Manejo Biológico (PMB) (Apéndice A, Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria), el cual considera cuatro líneas de acción:

- Línea de acción 1: Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas;
- Línea de acción 2: Programa de Protección de Especies en Categorías de Conservación de Amenaza Cercanas a las Obras del Proyecto;
- Línea de acción 3: Programa de Rescate y Relocalización de Especies en Categorías de Conservación Casi Amenazada y Vulnerable;
- Línea de acción 4: Programa de Restitución de Ejemplares de Especies Originarias Constituyentes de Formaciones Xerofíticas (Intervención asociada a PAS 151 de 5,83ha).

Respecto a las líneas de acción anteriores, la primera es abordar la interacción de especies clasificadas en categoría de conservación sin amenaza como: Casi amenazada o Preocupación menor, además de cumplir con otro criterio de singularidad al estar listadas en el Apéndice II de CITES, las cuales son las cactáceas *Eriosyce curvispina* (Preocupación menor) y *Leucostele chiloensis* (Casi amenazada). El programa considera el retiro o extracción de ejemplares de cactáceas (*Eriosyce curvispina* y *Leucostele chiloensis*) que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto, su almacenamiento temporal y su la replantación o establecimiento en un sitio distinto adecuado para su supervivencia y desarrollo.

Adicionalmente, una segunda línea de acción de este PMB es evitar la interacción de las obras y acciones del Proyecto con elementos de singularidad crítica, como especies en categoría de conservación de amenaza. Este es el caso de las especies *Chloraea prodigiosa* (especie registrada fuera del área de influencia) y *Alstroemeria diluta* clasificadas en categoría En peligro. Para asegurar la no afectación de las especies se desarrolló el "Programa de Protección de Especies en Categoría de Conservación de Amenaza Cercanas a las Obras del Proyecto". Este programa considera que ejemplares de *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta* no serán intervenidos por la ejecución de las obras del Proyecto. No obstante, existiendo ejemplares de especies en categoría de conservación En peligro cercanos a las áreas de intervención, este programa resguarda la supervivencia de dichos ejemplares mediante su protección.

La tercera línea de acción corresponde al "Programa de Rescate y Relocalización de Especies en Categorías de Conservación Casi Amenazada y Vulnerable", el que se justifica por la presencia de ejemplares de las especies geófitas *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes* las que podrían ser afectadas por las obras del Proyecto, en ese sentido, se propone rescatar y relocalizar tales ejemplares. El Programa considera el retiro o extracción de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

individuos de estas especies que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto, su almacenamiento temporal y replantación o establecimiento en un sitio distinto adecuado para su supervivencia y desarrollo.

La cuarta línea de trabajo de este PMB tiene relación con la protección de los ecosistemas a ser intervenidos mediante la restitución de ejemplares de especies originarias del país que constituyen formaciones vegetales (Formación xerofítica). En este programa, la restitución de los ejemplares se ha calculado en base a la ponderación de ejemplares de cada sector (ind/ha) con la superficie intervenida. El número de individuos a restituir se obtuvo en razón 1:2 por cada uno de los individuos afectados en cada sector, esperando a lo menos el 75% de sobrevivencia, con el fin de asegurar una restitución del 150% de los individuos afectados.

A continuación, se sintetiza, las especies objetivo del Plan de Manejo Biológico, según las líneas de acción indicadas.

Especies Objetivo Línea de Acción 1: Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas.

Nombre Científico	Familia	Tipo Biológico	Origen	Estado de Conservación	Clasificación Cites
Eriosyce curvispina (Bertero ex Colla) Katt.	Cactaceae	Suculento – Herbáceo perenne	Endémico	LC	Apéndice II como CACTACEAE spp.
Leucostele chiloensis (Colla) Schlumpb.	Cactaceae	Suculento – Arbóreo	Endémico	NT	Apéndice II como CACTACEAE spp.

Fuente: Elaboración propia.

Especies Objetivo Línea de acción 2: Programa de Protección de Especies en Categoría de Conservación Amenaza Cercanas a las Obras del Proyecto.

Nombre Científico	Familia	Tipo Biológico	Origen	Estado de Conservación	Clasificación Cites
Chloraea prodigiosa Rchb.f.	Orchidaceae	Herbáceo perenne	Endémico	EN	Apéndice II como ORCHIDACEAE spp.
Alstroemeria diluta Ehr. Bayer subsp. diluta	Alstroemeriaceae	Herbáceo	Endémico	EN	-

Especies Objetivo Línea de acción 3: Programa de Rescate y Relocalización de Especies en Categorías de Conservación Casi Amenazada y Vulnerable.

Nombre Científico	Familia	Tipo Biológico	Origen	Estado de Conservación
Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa	Iridaceae	Herbáceo	Endémico	NT[9]
Dioscorea longipes Phil.	Dioscoreaceae	Herbáceo	Endémico	Vu

Especies Objetivo Línea de acción 4: Programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas.

Nombre Científico	Nombre común	Familia	Tipo Biológico	Origen
Acacia caven (Molina) Molina	Espino	Fabaceae	Arbóreo	Autóctono

[9] https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/19o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn.	Litre	Anacardiaceae	Arbóreo	Endémico
Peumus boldus Molina	Boldo	Monimiaceae	Arbóreo	Endémico

Tipologías forestales

De acuerdo con las definiciones detalladas en la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación (ver Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria) y en base a la información descrita en el mencionado informe, existen 606 unidades (383,97 ha) en el área de influencia que cumplen con algunas de las categorías establecidas por la normativa vigente. En particular, 256 unidades corresponden a "Bosque Nativo", 16 unidades a "Bosque Nativo de Preservación" (el cual no será intervenido ni de forma directa ni indirecta por el proyecto), 71 unidades a plantaciones y 263 áreas son catalogadas como formaciones xerofíticas. La distribución espacial de todas estas unidades se presenta en 33 cartas, las que se presentan en formato digital en el Apéndice A del Anexo 4.1.

Cabe destacar, y como se menciona en el apartado introductorio de la ADENDA Complementaria; tanto en la DIA como ADENDA y Adenda Complementaria, se han generado una serie de modificaciones en el trazado de la LAT y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, las cuales responden a minimizar intervenciones, evitando eventuales afectaciones al medio ambiente. De este modo, entre estos ajustes, se minimiza de manera relevante, las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo anterior mediante:

- Ajustes de caminos en todo el trazado de la LAT Loica-Portezuelo con la finalidad de disminuir las superficies de corta de bosque nativo y las formaciones xerofíticas. Por lo anterior, las mejoras de Layout priorizan la habilitación de nuevos caminos en áreas sin bosque o alejadas de quebradas, y la utilización de caminos/huellas existentes en lugar de la apertura de nuevos caminos.
- Ajustes en la disposición de las obras. Se ha ajustado la disposición y localización de obras (trazado/estructuras de LAT) que se encontraran sobre o cercanas a zonas con bosque nativo, quebradas y BNP, dejando este último fuera del área de intervención directa e indirecta del Proyecto. Lo anterior consideró el ajuste en la disposición y ubicación de las plazas de tendido (frenos y winches), ajustando además dichas áreas (disminuyéndolas en superficie), estructuras de LAT y finalmente el emplazamiento de caminos existentes y proyectados. Lo anterior se traduce en:
- Reducción de un 70% de la superficie de corta de bosque nativo, pasando de 16 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022; 5,45 ha en la DIA (66% de reducción) a un total de 4,79 ha mediante la presente ADENDA Complementaria.

Lo anterior se muestra en detalle, respecto de la aplicabilidad de los PAS Forestales y los cambios en áreas de corta en la tabla de a continuación:

Tabla 6-2. Modificaciones en área de corta PAS Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023
Bosque Nativo	PAS 148	16,00 ha	4,79 ha
Formación Xerofítica	PAS 151	0,81 ha	5,83 ha
Plantación Exótica	PAS 149	0,74 ha	5,59 ha

La actualización de los PAS 148, PAS 149 y 151 se adjuntan en el Anexo 5.2, Anexo 5.3 y Anexo 5.4 de la ADENDA Complementaria.

En este escenario, es importante reiterar que el Proyecto no contempla la corta de Bosque Nativo de Preservación. Sin embargo, a la fecha de la actualización de la Caracterización Ambiental y el ingreso de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Complementaria al SEIA, mediante el Decreto N°10 del Ministerio del Medio Ambiente, de fecha 6 de octubre de 2023, se oficializó el 18° proceso de clasificación de especies en categoría de conservación, en el cual la especie *Crinodendron patagua*, se encuentra en categoría de conservación Vulnerable (VU).

En este escenario y con base en el registro de ejemplares de *Crinodendron patagua*, relacionados con esta categoría (bosque nativo), realizados en la DIA y actualizada en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria (ver Caracterización Flora y Vegetación, Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria), se confirma que existen 20 polígonos que corresponden a unidades de ambientes de quebradas, con dominancia o presencia de esta especie clasificada en categoría de conservación Vulnerable (D.S. 10/2023). En virtud de lo anterior, El Titular ha denominado 12 unidades con presencia o dominancia de *C. patagua* como Bosque Nativo de Preservación (BNP) de *C. patagua*, quedando excluidas de esta denominación ocho (8) unidades, que corresponden a sectores con presencia de la especie, es decir, individuos aislados.

En este escenario, existen polígonos que corresponden a unidades de ambientes de quebradas, con dominancia o presencia (cubrimiento de la estrata arbórea mayor o menor a 1%, respectivamente, de acuerdo con la aplicación de la metodología COT) de la especie *Crinodendron patagua* (Patagua), esta especie se encuentra actualmente en proceso de clasificación (Vulnerable). Las unidades de bosque nativo con dominancia de la especie son la 195_B, 238, 244_B, 359, 361, 362, 627, 686_A, 686_B, 706, 723 y 758, y de manera presencial en las unidades 173_B, 176, 232, 234, 364, 724, 761 y 899.

En la Actualización del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación de *Crinodendron patagua* Molina, del Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria, se presentan los antecedentes generales de la especie, su condición global, un análisis de las amenazas conocidas, sus atributos en el área de influencia del Proyecto y, finalmente, un análisis de cómo la construcción y operación de las partes, obras y acciones del Proyecto no afectan el hábitat de la especie.

Es importante aclarar que el informe considera una actualización respecto a tres aspectos fundamentales; el primero mediante la ejecución de dos (2) campañas complementarias de Caracterización de la Flora y Vegetación del Proyecto, representando las estaciones climáticas de invierno (2023) y primavera (2023) con el fin de verificar, validar y dar seguimiento al levantamiento del componente que describe la ausencia y/o presencia de ejemplares de *Crinodendron patagua* en el área de influencia; el segundo aspecto corresponde a la verificación *in situ* del estado de las unidades de vegetación con presencia de *C. patagua* posterior a los incendios que afectaron la zona (verano de 2024); y finalmente el tercer corresponde aspecto corresponde a la verificación de la no afectación de la especie ni de las unidades de vegetación que forman parte, por causa de las partes obras y acciones del Proyecto, incluyendo entre los análisis la altura de la vegetación real y potencial, distanciamiento de las obras y dispersión de material particulado.

En la Figura 2-237 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se presentan los antecedentes de los registros de la especie en el área de influencia

En virtud de lo anterior, la "Actualización del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación de *Crinodendron patagua* Molina", del Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria se presentan en detalle los antecedentes generales, su condición global, así como un análisis de las amenazas conocidas, sus atributos en el área de influencia del Proyecto y finalmente cómo la construcción y operación de este pueda o no afectar el hábitat de la especie. Los antecedentes y resumen de resultados se presentan a continuación:

Resumen Estudio de No Afectación de la Especie *C. patagua*

a) Distribución

El género *Crinodendron (Elaeocarpaceae*), endémico de Sudamérica, está representado en Chile por dos especies *C. patagua* Molina en el centro y centro-sur y C. hookerianum Gay en el sur del país, y por dos especies no presentes en Chile: *C. brasiliense Reitz & L.B.Sm*. en el sureste de *Brasil y C. tucumanum* Lillo en el suroeste de Bolivia y Noroeste de Argentina (Bricker, 1991).

A nivel nacional, la especie C. patagua es un árbol endémico de Chile que se distribuye en los valles de Chile central entre las regiones de Valparaíso (provincia de Petorca) y Biobío (provincia de Arauco) (Bricker, 1991). En la Región de O'Higgins son escasos los registros de esta especie, los antecedentes presentados en la propuesta para la clasificación en su estado de conservación (Lavandero et al, 2022) señalan tres localidades para la región, todas ellas provenientes de la plataforma de observación de biodiversidad comunitaria, siendo uno de esos registros coincidente con el área del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Al respecto se aclara que en el AI se identificaron un total de 20 unidades de vegetación en las cuales se presenta la especie C. patagua, en 12 de las cuales participa como especie dominante y en las restantes ocho participa a nivel de presencia, es decir, solo individuos aislados en la unidad y con una participación o cubrimiento menor al 1% de la superficie.

Crinodendron patagua (Elaeocarpaceae) es un árbol endémico de Chile, que se distribuye en valles de Chile central entre las regiones de Valparaíso y Biobío, usualmente asociada a lechos de ríos (Bricker, 1991; Lavandero *et al*., 2022). En el área de influencia fue registrada a lo largo del trazado en 20 unidades de vegetación ubicándose en fondos de quebradas frecuentemente asociada a otros elementos esclerófilos arbóreos y arbustivos formando parches de bosques higrófilos o matorrales arborescentes.

Registros de *C. patagua* en el área de influencia (coordenadas UTM Datum WGS84 H19S).

Unidad COT	Formación	Tipo	Abundancia [1]	UTM Este [m]	UTM Norte [m]
173_B	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Presencia	260.045,24	6.228.134,90
176	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Presencia	260.100,67	6.228.102,42
195_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	Dominancia	259.129,34	6.227.538,56
200_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	Presencia	258.970,73	6.227.546,39
232	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	Presencia	258.192,93	6.226.341,74
234*	Formación Leñosa Baja	Matorral	Presencia	258.173,44	6.226.348,57
238*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	Dominancia	258.132,75	6.226.228,79
244_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	Dominancia	258.445,45	6.226.090,29
357*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente higrófilo	Presencia	256.499,19	6.222.304,77
359	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	256.532,62	6.222.257,52
361	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	256.530,95	6.222.181,52
362	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	256.526,52	6.222.131,60
364*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	Presencia	256.528,48	6.222.066,30
627	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	255.753,91	6.208.242,96
686_A	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	256.741,23	6.206.892,15
686_B	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	256.770,31	6.206.920,87
706	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	257.068,65	6.206.414,31
723	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Dominancia	257.538,02	6.205.617,62
758	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Dominancia	258.403,08	6.204.774,12
899*	Formación Leñosa Alta	Espinal	Presencia	261.483,34	6.200.763,74

[1] En el caso específico de *C. patagua*, se consideró como “presencia” de la especie en una unidad de vegetación, cuando esta presentó uno o pocos individuos aislados dentro de una matriz arbórea o arbustiva de otras especies. Como se mencionó en el punto 6.1, el concepto de dominancia es relativo, y se consideró aquí dominante, si la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	especie se encontraba entre la primera y tercera especie con mayores niveles de cubrimiento dentro del estrato en que participa. Fuente: Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria. <u>Requerimientos ambientales y elementos que definen su hábitat</u> La *especie C. patagua* habita de preferencia en sitios húmedos, a la orilla de esteros, riachuelos o ríos, en fondos de quebradas húmedas y sombrías y en otros lugares húmedos, hasta los 1.200 metros de altitud, siendo un árbol poco frecuente (Riedemann & Aldunate, 2014; Johow, 1945; Bricker, 1991; García & Ormazabal, 2008). Lo anterior es coincidente con lo registrado en el área de influencia, en donde la especie fue registrada a lo largo del trazado ubicándose en fondos de quebradas (causes naturales) frecuentemente asociada a otros elementos esclerófilos arbóreos como *Peumus boldus (Boldo) y Maytenus boaria (Maitén) y arbustivos como Retanilla trinervia (Tevo) y Rubus ulmifolius (Zarzamora*) formando parches de bosques o matorrales arborescentes higrófilos y, en condiciones más xéricas, espinales y matorrales. Un elemento común en la descripción de los distintos tipos de bosques en los que participa *C. patagua* y, por ende, su hábitat, es su ubicación, señalándola como una especie que se ubica en fondos de quebradas cercanos a cursos de agua o cauces de ríos o esteros y, segundo, la condición de alta disponibilidad hídrica en la cual se desarrolla, clasificándola como parte de unidades de vegetación higrófilas, es decir, vegetación que se desarrolla bajo condiciones de alta humedad en el suelo o en un medio húmedo, por lo que la alta disponibilidad hídrica en el ambiente sería una condición ambiental relevante para el establecimiento y desarrollo de esta especie. Desde el punto de vista reproductivo, *C. patagua* debe ser considerada como una especie autoincompatible y xenógama (Humaña & Valdivia, 2004), por lo que presenta una alta dependencia de polinizadores para el movimiento del polen entre árboles y la consecuente polinización de sus flores y posterior producción de frutos y semillas. <u>Estado actual de las poblaciones</u> No se encontraron antecedentes o estudios específicos respecto al número y estado de las poblaciones de *C. patagua* a nivel nacional en la actualidad. Según lo señalado por Brito & Flores (2014), las unidades de vegetación higrófilas, en las cuales participa *C. patagua*, corresponden a unidades relegadas a fondos de quebradas y sectores que aún mantienen un mayor aporte de agua respecto al entorno, las cuales habrían formado bosques de mayor extensión que los actuales, de lo cual, se puede deducir que este tipo de vegetación ha presentado una disminución en su superficie. Este tipo de vegetación corresponde al tipo de mayor relevancia del área de influencia, puesto que su ubicación geográfica, estructura vertical y especies dominantes indican que probablemente contiene a los únicos remanentes de la vegetación original, sin embargo, estos se reducen a pequeños parches fuertemente fragmentados. Las unidades de bosque higrófilo en las que se ubica *C. patagua*, en el área de influencia, presentan un cubrimiento arbóreo total que generalmente está entre un 25 a un 50%, pudiendo llegar en algunas unidades al 50-75%; los estratos arbustivos y herbáceos se encuentran empobrecidos debido a la ganadería histórica e intensiva que debilita la vegetación por ramoneo y pisoteo. *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), arbusto introducido, invasor y escandente[10], es otro factor que afecta negativamente el desarrollo de una mayor diversidad de arbustos y hierbas en este tipo de vegetación, como también la integridad estructural de estas formaciones, ya que generalmente cubre grandes proporciones de la superficie de las unidades con cubrimientos que están entre un 25% a 75%, desplazando a otras especies vegetales. <u>Relación con las obras del Proyecto</u> Las intervenciones que se realizarán para el desarrollo del Proyecto podrían, eventualmente, generar efectos directos e indirectos sobre las condiciones en unidades de vegetación de Bosque Nativo de Preservación o matorral con individuos aislados de *C. patagua*. En virtud de lo indicado, se elabora, un documento de Análisis de Partes, Obras y Acciones del Proyecto y su Relación con los Individuos de *Crinodendron patagua* y las Unidades de

[10]En sentido amplio es sinónimo de "trepador", se aplica para designar a aquellas plantas que presentan mecanismos de ascenso más o menos especializados; en este sentido, se trata de trepadoras propiamente dichas (Cabanillas & Hurrell, 2012)
(10) (PDF) Plantas trepadoras: tipo biológico y clasificación. Available from: https://www.researchgate.net/publication/259397367_Plantas_ trepadoras_tipo_biologico_y_clasificacion [accessed Jan 14 2023].

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Vegetación que los contienen, el que se adjunta en el Sub-Apéndice F del Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria. Para determinar los eventuales efectos de la ejecución del Proyecto sobre los BNP e individuos de *C. patagua* o su hábitat, se determinó la localización de las partes, obras y acciones del Proyecto y su relación con las unidades que contienen individuos de *C. patagua*. Este análisis consideró tanto la infraestructura física (instalaciones, estructura de las torres, tendido eléctrico) como la infraestructura de apoyo que el Proyecto contempla habilitar durante la fase de construcción y mantener operativa durante la operación (caminos de acceso). - Definición de áreas para el tránsito de maquinarias, vehículos y personal – acciones Para evitar la eventual afectación de la especie por efecto del tránsito de vehículos y personal durante las distintas fases del proyecto, se definirán áreas de circulación y trabajo acotadas que permitan descartar la intervención de la especie. Lo anterior será graficado mediante cartografías descriptivas señalando cada área de trabajo y plazas de tendido, así como las áreas de circulación a utilizar por el proyecto durante sus distintas fases. Para llevar a la práctica lo anterior se definió para la fase de construcción/cierre un método constructivo específico a aplicar, el que establece los procedimientos que se llevaran a cabo para no intervenir ni circular dentro de las unidades de BNP y unidades no boscosas con individuos de *C. patagua*. Dicho método constructivo también implica formas de control y seguimiento, así como la implementación de capacitaciones y señalética que informe sobre la sensibilidad del ambiente y la prohibición de intervenirlos. Asimismo, para la fase de operación, se definió un método especifico de inspección, así como de acciones ante eventuales mantenimientos correctivos en caso de detectar algún desperfecto en los conductores que conforman los circuitos de la línea de transmisión. - Distanciamiento de las partes y obras Durante la elaboración del diseño de ingeniería del Proyecto, desde el ingreso en la DIA, así como durante el proceso de evaluación ambiental de la ADENDA y ADENDA Complementaria, se definió como criterio el no posicionar obras permanentes ni temporales dentro de áreas ambientalmente sensibles, específicamente fuera de las áreas con individuos de *C. patagua*. Como método de verificación, se incorporará el análisis de distanciamiento horizontal mediante planos que grafiquen la distancia entre las obras de infraestructura y de trabajo del Proyecto, respecto de los límites de las 12 unidades de vegetación de BNP y de las 8 unidades de matorral de *C. patagua*. En cuanto resultados obtenidos del análisis de distancias horizontales a las obras del Proyecto, ninguna de las unidades de vegetación de BNP o matorral con individuos aislados de *C. patagua*, se vería intervenida por alguna obra del Proyecto. Además, el análisis de distanciamiento horizontal evidencio que en las 20 unidades de BNP de *C. patagua* el distanciamiento horizontal en relación con las obras temporales y permanentes del proyecto es superior a 30 metros. En este sentido la obra más cercana a una unidad de BNP corresponde al área de trabajo de la estructura N°41 que se localiza a 34,07 metros de la unidad 359. En cambio, la obra más lejana a una unidad de BNP es el camino existente asociado a la estructura N°19 que se emplaza a 192,97 metros de la unidad 176. En cuanto a las unidades no boscosas con individuos aislados de *C. patagua*, la obra más cercana se ubica a 2,88 metros del camino existente asociado a la estructura N°29, correspondiente a la unidad 244_B; mientras que, la unidad más lejana a una obra se localiza a 186,14 metros del freno de la estructura N°29, correspondiente a la unidad 234. El detalle de la distancia horizontal de la obra más cercana a cada una de las unidades se entrega en la siguiente tabla, estos resultados muestran que las obras más cercanas a las unidades corresponden a obras temporales (área de trabajo y freno), con la excepción de las unidades 686 y 899 cuya obra más cercana corresponde a caminos nuevos por habilitar (obra permanente). Además, en las figuras 2-239 a la figura 2-249 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se presenta la localización de las obras del Proyecto respecto a la ubicación de las unidades de BNP y de matorral con C. patagua. Distancia horizontal de la obra más cercana a cada una las unidades de BNP o matorral con individuos aislados de *C. patagua* en el área de influencia del Proyecto – Fase Construcción y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

N°	Unidad COT	Formación	Tipo	Bosque Nativo de Preservación	Participación de *C. patagua*	Tramo del tendido (torres)	Distancia dentro o fuera del AI FyV	Distancia a la obra más cercana [m]	Obra más cercana a la unidad de vegetación
1	173_B	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Presencia	19 - 20	Fuera	74,71	Área de Trabajo 20
							Dentro	161,37	Camino existente
2	176	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Presencia	19 - 20	Fuera	123,57	Área de Trabajo 19
							Dentro	192,97	Camino existente
3	195_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	No	Dominancia	23 - 24	Fuera	47,83	Camino existente
							Dentro	60,89	Área de Trabajo 23
4	200_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Presencia	23 - 24	Dentro	22,77	Área de Trabajo 24
5	232	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	Si	Presencia	28 - 29	Fuera	164,44	Área de Trabajo 28
							Dentro	178,64	Freno Torre 29
6	234*	Formación Leñosa Baja	Matorral	No	Presencia		Fuera	164,44	Área de Trabajo 28
							Dentro	186,14	Freno Torre 29
7	238*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Dominancia		Dentro	51,55	Freno Torre 29
8	244_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Dominancia		Dentro	2,88	Camino existente
9	357*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente higrófilo	No	Presencia	41 - 42	Dentro	15,90	Área de Trabajo 41
10	359	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia		Dentro	34,07	Área de Trabajo 41
11	361	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia		Dentro	101,16	Área de Trabajo 41
12	362	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia		Dentro	166,13	Área de Trabajo 41
13	364*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Presencia		Dentro	40,24	Área de Trabajo 42
14	627	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	89 - 90	Dentro	33,28	Área de Trabajo 90
15	686_A	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	94 - 95	Dentro	99,12	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

16	686_B	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia		Dentro	58,93	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
17	706	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	95 - 96	Fuera	166,38	Área de Trabajo 96
							Dentro	179,05	Área de Trabajo 96
18	723	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Dominancia	98 - 99	Fuera	56,07	Área de Trabajo 98
							Dentro	64,99	Área de Trabajo 98
19	758	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	102 - 103	Fuera	105,51	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
							Dentro	127,51	Área de Trabajo 98
20	899*	Formación Leñosa Alta	Espinal	No	Presencia	117 - 118	Fuera	27,39	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
							Dentro	46,09	Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)

Fuente: Apéndice F del Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria.

- <u>Distanciamiento vertical de las partes y obras – Modelación 3D LiDAR</u>

El tercer mecanismo de descarte de afectación directo del presente apéndice se relaciona con el distanciamiento vertical de las partes y obras del Proyecto, en relación con las unidades de BNP y matorral con *C. patagua*. Específicamente, implica la verificación de la distancia entre los cruces aéreos de la Línea de Alta Tensión por sobre las unidades de BNP y unidades de matorral con individuos aislados de *C. patagua.*

Dicha verificación se llevará a cabo mediante la ejecución de un modelo en tres dimensiones sobre la relación entre la LAT y la representación de tres escenarios de altura de la vegetación. Lo anterior definidos como:

- La línea de alta tensión del Proyecto representada por la simulación de la catenaria en su altura más baja, que corresponde al peor escenario con alta temperatura ambiental y con el flujo de energía máximo circulando por el tendido.
- Escenario actual de la vegetación, que se obtuvo a partir de la modelación de una nube de puntos LiDAR.
- Escenario altura potencial de la vegetación, donde se grafica la altura del ejemplar arbóreo que puede alcanzar la mayor altitud según la bibliografía.
- Escenario altura potencial de la vegetación definido por las condiciones de calidad de sitio, es decir, la altura del ejemplar adulto más alto dentro de la unidad.

Por otra parte, para representar las alturas potenciales de la vegetación desde fuentes bibliográficas, así como de calidad de sitio, se realizó una campaña donde los especialistas inspeccionaron las unidades con individuos de *C. patagua*, dentro de los límites de la faja de seguridad, en busca de ejemplares arbóreos maduros de mayor altura. Conforme a lo señalado, se midió la altura de un total de 22 árboles maduros que fueron los de mayores dimensiones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

en cada quebrada, fluctuando entre 5,2 m y 29,6 m. Los árboles de mayores dimensiones corresponden a 10 especies, de las cuales 7 son nativas y 3 exóticas.

Especies de ejemplares, método de medición y altura

N°	ID	Tramo Torres	Especie	Nombre común	Método	Altura actual (m)
1	173_B	19-20	*Crinodendron patagua**	Patagua	Huincha vertical	3,3
2	173_B	19-20	*Acacia dealbata*	Aromo	Dendrómetro	12
3	173_B	19-20	*Quillaja saponaria*	Quillay	Clinómetro	13,7
4	195_B	23-24	*Schinus latifolius*	Molle	Clinómetro	7
5	195_B	23-24	*Crinodendron patagua*	Patagua	Huincha vertical	8,2
6	232	28-29	*Quillaja saponaria*	Quillay	Clinómetro	11,6
7	238	28-29	*Crinodendron patagua*	Patagua	Huincha vertical	11,2
8	359	41-42	*Peumus boldus*	Boldo	Dendrómetro	5,5
9	364	41-42	*Populus sp.*	Álamo	Clinómetro	29,6
10	627	89-90	*Crinodendron patagua*	Patagua	Clinómetro	10,5
11	627	89-90	*Peumus boldus*	Boldo	Huincha vertical	5,2
12	686	94-95	*Peumus boldus*	Boldo	Huincha vertical	8,6
13	686	94-95	*Crinodendron patagua*	Patagua	Clinómetro	11,1
14	706	95-96	*Lithraea caustica*	Litre	Huincha vertical	7
15	723	98-99	*Crinodendron patagua*	Patagua	Clinómetro	11,9
16	758	102-103	*Maytenus boaria*	Maitén	Huincha vertical	8,4
17	758	102-103	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	Árbol referencial	21,6
18	899	117-118	*Crinodendron patagua*	Patagua	Clinómetro	14,3

Fuente: Apéndice F del Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que la altura potencial de una especie que se reporta en la bibliografía, han sido observadas en condiciones específicas y especialmente más favorables que las condiciones a las que están expuestos los ejemplares de estas especies dentro del área de influencia del Proyecto. En este sentido se debe ser cuidadoso al momento de utilizar esos valores como si fueran potenciales para todos los lugares donde se desarrollen ejemplares de cada especie. Por este motivo, y en virtud de los resultados que se puedan obtener de las criticidades de las alturas, es atingente utilizar la altura medida como indicador de la calidad del sitio forestal. Las alturas (altitudes) de interés obtenidas según calidad de sitio fluctúan entre 173,9 y 310,5 msnm, mientras que para las obtenidas según alturas potenciales de cada especie los valores están entre 179,6 y 321,7 msnm.

Conforme a lo expuesto se definieron las siguientes alturas, considerando un peor escenario, para incorporar en los perfiles verticales:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Alturas potenciales y de calidad de sitio

Tramo	Especie	Este	Norte	Altura según calidad de sitio	Altura potencial bibliografía	Perfil
19-20	Aromo	6.228.119	260.072	-	30	Curva altura potencial
	Quillay	6.228.182	260.099	14	-	Curva altura calidad de sitio
23-24	Patagua	6.227.522	259.158	-	20	Curva altura potencial
	Quillay	6.227.525	259.045	15	-	Curva altura calidad de sitio
28-29	Patagua	6.226.231	258.103	-	20	Curva altura potencial
	Quillay	6.226.270	258.166	16	-	Curva altura calidad de sitio
41-42	Alamo	6.222.074	256.513	30	30	Curva altura potencial y de calidad de sitio
89-90	Patagua	6.208.255	255.773	-	20	Curva altura potencial
	Boldo 1	6.208.306	255.727	13	-	Curva altura calidad de sitio
94-95	Patagua	6.206.896	256.747	11	20	Curva altura potencial y de calidad de sitio
95-96	Patagua	-	-	-	20	Curva altura potencial*
	Litre	6.206.420	257.081	7	-	Curva altura calidad de sitio
98-99	Patagua	6.205.611	257.550	12	20	Curva altura potencial y de calidad de sitio
102-103	Eucalipto	6.204.777	258.413	22	55	Curva altura potencial y de calidad de sitio
117-118	Patagua	6.200.793	261.477	14	20	Curva altura potencial y de calidad de sitio

* al ser una unidad de patagua, se asume que en el peor escenario esta puede alcanzar 20 metros (potencial), que es menor a la altura potencial del litre (10 metros).

Fuente: Apéndice F Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria.

Desde la figura 2-250 a la 2-259 se presenta el análisis de vegetación en las torres.

La ubicación espacial de las unidades en las que se registró *C. patagua*, que corresponde en su mayoría, a fondos de quebrada, favorece que estas unidades queden a resguardo de las actividades y obras del Proyecto, ya que las estructuras (torres) cercanas fueron proyectadas en la parte alta de las quebradas y no en los cursos de agua o fondos de quebrada, por lo cual, las obras complementarias (caminos o zonas de trabajo) se orientan hacia estas posiciones. En este sentido, considerando la dependencia de esta especie y la vegetación asociada, de los cursos hídricos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

permanentes y temporales, estos no serán intervenidos debido a que no existen partes, obras y acciones del Proyecto que requieran de la intervención de los fondos de quebrada en los cuales se registra la especie.

Por demás puede observarse que, los resultados indican en la totalidad de los casos, que, si bien la línea de transmisión cruzará de manera aérea las unidades, lo hará a una distancia mayor a 5 metros de altura, medidos entre el cable inferior del tendido (catenaria) y la altura máxima del estrato superior de cada unidad, descartando la afectación sobre los ejemplares de *C. patagua* y su hábitat, en el escenario de vegetación actual.

Método constructivo – Acciones preventivas

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se describen los principales aspectos de resguardo ambiental asociado al método constructivo que se llevará a cabo durante la construcción de las partes, obras y acciones proyectadas en las áreas con presencia de *Crinodendron patagua (patagua)*, particularmente en aquellas donde domina el Bosque Nativo. En términos generales se proyecta:

- Demarcación de los sectores: Como primera acción, en forma previa al inicio de la fase de construcción, se realizará la identificación mediante señalética y demarcación de las áreas que se han definido a lo largo del trazado como unidades vegetacionales con presencia o dominancia de patagua. En aquellas zonas donde existe superposición entre los límites de la formación vegetal y la parte, obras y acción más cercana se instalará un cerco de demarcación (malla faenera naranja) con la finalidad de indicar claramente el límite máximo de trabajo. Adicionalmente, se instalará señalética referente a la presencia de *C. patagua* al interior de la formación y su prohibición de afectación.
- Capacitación a los trabajadores: En términos de prevención, la totalidad de los trabajadores que participarán del Proyecto serán informados de la presencia de la especie y la ubicación espacial de las unidades vegetacionales que las contienen, dando referencias que son comunes al personal que participa de la construcción, como el o los vanos donde se encuentran estas formaciones vegetales. A su vez, la totalidad de los trabajadores será capacitado en el reconocimiento de la especie, su importancia a nivel ecológico y el compromiso por parte del Proyecto para garantizar su no intervención.

Adicionalmente, se instalarán señaléticas relacionados al cuidado y la no intervención de ejemplares de *C. patagua* ni de la vegetación en que forman parte, para evitar alteraciones ambientales que impliquen potenciales alteraciones de hábitat, especialmente en áreas de alta concurrencia dentro de la obra, como cada una de las instalaciones de faena.

Finalmente, todo el personal será capacitado bajo el siguiente proceso constructivo a realizar, particularmente, en aquellas unidades con presencia de Patagua.

- Métodos constructivos especiales –Tendido cable con dron:
    - Construcción de estructuras y caminos de acceso:

Al momento del replanteo de las partes y obras del Proyecto más cercanas a las áreas identificadas con presencia de *C. patagua*, se realizará un microruteo por dichas unidades para realizar una inspección final de descarte de afectación de ejemplares. Luego, se identificará el área más cercana a la obra y se realizará la verificación de que la obra replanteada en el suelo efectivamente se encuentre a una distancia superior a 20 metros desde el límite de la unidad vegetacional con presencia de *C. patagua* más cercana.

Posterior a este proceso, el encargado ambiental de obra liberará el área para la ejecución de las obras civiles.

- Tendido de cableado:

Se realizará el Tendido de Cuerda Guía para Tendido de Conductores mediante el uso de dron, minimizando la intervención de los sectores donde se emplazan las torres.

Para lo anterior se contempla realizar:

a) Actividades previas;

b) Tendido de Cuerda Guía para Tendido de Conductores; y

c) Paso a Paso para el cruce de cuerda con dron.

Actividades previas: Se contempla la realización de actividades previas para preparar al personal y los equipos a utilizar:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Para el personal: o Charla de acciones y compromisos de protección ambiental. o Charla de Prevención sobre los riesgos laborales asociados directamente a la maniobra de tendido. o Delimitar áreas de trabajo. Para el dron: o Será de capacidad tal que soporte el peso de la cuerda. o Será operado por un trabajador calificado y autorizado por DGAC. o Autorización de la DGAC para efectuar el vuelo. o "Check List" del Dron, como estado 100% carga de las baterías, estado de las hélices, pista de operación. o Se verifican las condiciones ambientales para volar, velocidad de viento y visibilidad. o Se realiza un vuelo a baja altura a modo de prueba. Documentación técnica, listado de cruces, especificando: o Número de estructuras. o Tipo de estructuras. o Vano entre estructuras adyacentes. o Desnivel entre estructuras. o Plan de trabajo aprobado por la dirección del proyecto. <u>Tendido de Cuerda Guía para Tendido de Conductores:</u> Se contempla realizar el tendido de cuerda guía para tendido de conductores Para efectuar el tendido de Conductores y Cable de Guardia se utilizará un Dron, el cual tenderá cuerdas que servirán como guías para el lanzamiento de los Conductores y Cable de Guardia. El uso del Dron evitará el desplazamiento de personal sobre estas áreas sensibles evitando la intervención sobre la vegetación del sector o áreas de interés, así como también el arrastre sobre el suelo de la cuerda guía. El procedimiento detallado es el siguiente: <u>Paso a Paso para el cruce de cuerda con dron</u> Paso 1: Instalación de dispositivos anticaídas Maestros Linieros procederán a la instalación de dispositivos anticaídas, en ambas torres. Paso 2 Se instala una polea de servicio en la torre donde iniciará recorrido el Dron Un maestro Liniero procederá a instalar una polea de servicio en la punta de la cruceta superior de la torre donde se iniciará el recorrido del Dron. Posteriormente se pasa la cuerda guía a través de la garganta de la polea. Paso 3: Se coloca en el dron la cuerda guía con mosquetón, haciendo unión con el resto de la cuerda a usar. En un extremo de la cuerda guía se fija un mosquetón y al otro extremo de este se ata un perlón de menor diámetro a la cuerda guía, el cual estará atado al Dron. Paso 4: Despegue del dron, con la punta de la cuerda asegurada desde la torre inicial. Verificada las condiciones de operatividad del Dron, el maestro linero de la torre de llegada quedará atento a las instrucciones de autorización del procedimiento. Una vez autorizado el vuelo, el Dron levantará vuelo en dirección de la torre de entrega del perlón, el cual jalará el perlón y este la cuerda guía facilitado por la polea instalada en la torre inicial. Paso 5: Vuelo del dron con la cuerda a través del vano, un liniero (M1) desengancha cuerda guía del mosquetón.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Una vez llegado el Dron a su punto de entrega, un Maestro liniero desengancha cuerda guía del mosquetón y la asegura en la torre de entrega.

Paso 6: Se asegura la cuerda a ambas torres y el dron retorna al punto de inicio.

Se asegura la cuerda guía mediante doble retenida en ambas torres y el dron retorna a su punto de partida), en espera de repetir la operación.

Sobre variables ecológicas de *C. Patagua*

En términos generales, dada la situación de los cuadros de vegetación en el área de influencia del Proyecto, en donde se registró la especie *Crinodendron patagua*, ya sea como especie dominante o solo como presencia, se puede establecer que corresponden a situaciones ambientalmente favorables para la especie, pero que no guardan ninguna relación con las estructuras de vegetación normalmente relacionadas a los bosques higrófilos que era posible encontrar como desarrollos puntuales en la zona central mediterránea, costera e interior, en medio de matrices de bosque esclerófilo. Si bien no existen evaluaciones estructurales definitivas, en la región de Valparaíso, Amigo & Flores-Toro (2012) al clasificar sin taxonómicamente las asociaciones en donde Crinodendron patagua se comporta como especie característica, señalan que la densidad arbórea de la comunidad varía de 70 a 90 %, con alturas del estrato arbórea desde 8 a 18 m, además de la co-participación de especies arbóreas como *Cryptocarya alba, Beilschmiedia miersii*, lo que se puede interpretar como un bosque adulto denso, lo cual no se aplica en ninguna de las unidades en análisis.

Al respecto, se aclara que la con*dición actual de los hábitat de C. patagua* en AI del Proyecto están muy por debajo del hábitat natural y preferencial de esta especie, principalmente en lo que dice relación con variables microclimáticas (temperatura, humedad y radiación directa) y con interacciones comunitarias positivas tales como polinización, dispersión, facilitación y nodrizaje, estableciéndose interacciones más bien negativas tales como competencia interespecífica y herbivoría por lagomorfos.

Esta vegetación natural boscosa fue eliminada de las áreas planas producto del desarrollo de una agricultura de secano, centrada en el cultivo de cereales y leguminosas de grano y una vez que decayó esta actividad agrícola, estas áreas quedaron aptas para la ganadería extensiva, actividad que alcanzó un notable desarrollo con un fuerte incremento en la presión de carga, con la consecuente degradación de las praderas y el empleo de los sectores de vegetación silvestre que habían permanecido a modo de relictos recientes en las depresiones y quebradas (Bahre, 1979; Cunill, 1979; Fuentes 1990. Por último, en la actualidad, la producción de agricultura y ganadería de secano decayeron notoriamente a fines del siglo pasado y en estas primeras décadas del siglo actual, lo que en parte ha incentivado el abandono o el descuido de la vegetación silvestre, con un notable incremento de especies exóticas invasoras, principalmente zarzamora *(Rubus ulmifolius)* denotando la desestructuración de esta vegetación y el hábitat que conformaban. Para mayor abundamiento, actualmente la vegetación natural, remanente del proceso global señalado, está afecta a amenazas locales que incrementan su deterioro, como son, por una parte, los incendios (por ejemplo la temporada 2016-2017 que afectó fuertemente la vegetación de la zona norte del Proyecto), por otra, la subdivisión de terrenos para parcelación y generación de asentamientos humanos dispersos, en donde se elimina buena parte de la vegetación silvestre para la instalación de viviendas, bodegas, estacionamiento, jardines, entre otras obras, con la subsecuente disminución del balance hídrico generando una mayor aridización.

Así, dadas las características estructurales de la vegetación en las unidades con *Crinodendron patagua* en el área de influencia del Proyecto, estas formaciones representan una fase de degradación en donde, probablemente, las ya deterioradas condiciones de hábitat continuarán decrementando hasta que estos individuos, con mayores requerimientos hídricos, ya no puedan permanecer. La amenaza directa más evidente corresponde a la competencia que ejerce la invasión de *Rubus ulmifolius, la zarzamora*, especie que crece trepándose en las ramas principales de estas especies arbóreas, las cuales quedan sombreadas y, potencialmente, empiezan a disminuir su balance fotosintético, disminuyendo el crecimiento y los procesos de desarrollo, lo que a mediano plazo puede provocar la muerte de los individuos arbóreos.

Fragmentación y Efecto Borde

Considerando que la condición actual de los cuadros de vegetación en donde se detectó C. patagua corresponde a una estructura fuertemente intervenida y degradada de la condición original y que estas formaciones no se intervendrán ni directa ni indirectamente, no se espera cambios en la arquitectura espacial de la vegetación (no existirá fragmentación ni cambios en la conectividad de estos parches, como tampoco cambios en los bordes que afecten el microclima al interior de ellos) por tanto, todo lo que dice relación con métricas de paisaje no tienen aplicación ya que no se espera que estas variables y sus parámetros cambien por efecto del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Lo anterior se evidencia en el emplazamiento de las obras fuera de quebradas y las distancias de las catenarias que permiten confirmar la no intervención de la especie y su hábitat, especialmente al interior de las formaciones definidas como Bosque Nativo de Preservación. Actualmente el Proyecto considera no afectar la condición estructural ni funcional (hábitat) de las formaciones en donde se detectó la participación de individuos de *C. patagua*, ya que estas unidades se encuentran a distancias horizontales y verticales de las obras y acciones del Proyecto que permiten asegurar que la flora y vegetación en ellas no será intervenida. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular compromete resguardo de los sectores mediante el Compromiso Voluntario CAV-14 presentado en el Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria, correspondiente a la actualización de los Compromisos Ambientales Voluntarios. En base a los antecedentes de Flora y vegetación recién expuestos se puede concluir que la vegetación del área de emplazamiento del proyecto se encuentra altamente degradada por el uso histórico de sus recursos con fines principalmente agropecuarios. Toda la vegetación del área de influencia corresponde a distintas fases regresivas de la vegetación original, la cual se hipotetiza que comprendía, principalmente, bosques esclerófilos de las especies que actualmente se encuentran de manera aislada o reducidas a pequeños parches de bosques o matorrales arborescentes. Con relación a los bosques higrófilos, estos se reducen a pequeños parches fuertemente fragmentados y su estructura, principalmente arbustiva y herbácea, también se encuentra fuertemente intervenida por ganadería y especies introducidas altamente invasivas como *Rubus ulmifolius*. La alta proporción de especies introducidas de la flora registrada indica su alto nivel de degradación, principalmente en su componente herbáceo, en donde las especies de ciclo de vida anual dominan el paisaje. Dentro de la flora endémica, que alcanza un tercio de lo registrado, toma relevancia una especie que se encuentran clasificada como amenazada según su categoría de conservación, la que corresponde a *Chloraea prodigiosa*, ya que dado su hábito geófito requieren de una aproximación distinta. No obstante, esta especie fue identificada fuera del área de influencia del Proyecto y considerando que el área fue extensivamente recorrida por los equipos de terreno durante la época de emergencia de flora geófita, es posible afirmar que esta especie es escasa en el área, según el recorrido realizado. Además, el titular, mediante CAV compromete acciones de resguardo para la especie. En virtud de lo anterior, y como ya se indicó con anterioridad, en el Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria se adjunta la actualización del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación con la Especie *C. patagua* donde se presentan en detalle los antecedentes generales de la especie, su condición global, así como un análisis de las amenazas conocidas, sus atributos en el área de influencia del Proyecto y finalmente cómo la construcción y operación afecta ni la especie ni su hábitat. Este estudio, fue presentado en la DIA y actualizado en la ADENDA y ADENDA Complementaria, a modo de robustecer la información y dar certeza respecto a la información señalada. A partir del estudio antes indicado, se puede determinar, que el proyecto no afectará ni alterará la condición estructural ni funcional (hábitat) de las unidades con presencia o dominancia de *C. patagua* como Bosque Nativo de Preservación (BNP), ya que estas unidades se encuentran a distancias horizontales y verticales de las obras y acciones del Proyecto que permiten asegurar que la flora y vegetación en ellas no será intervenida. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular compromete resguardo de los sectores mediante el Compromiso Voluntario CAV-14, que forma parte del Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria. Hongos Líquenes y briofitas Hongos (macromicetes) En el caso de los hongos, se realizaron tres campañas de levantamiento de información de terreno en el área de influencia del Proyecto, la primera entre los días 7 y 13 de noviembre del 2022, correspondiente a la temporada de primavera 2022, la segunda entre los días 2 y 11 de mayo del 2023, correspondiente a la campaña de otoño 2023, y la tercera entre los días 29 de junio y 7 de julio del 2023, correspondiente a la campaña de invierno 2023. De este levantamiento, se registraron 109 taxones de hongos (macromicetes), los cuales se distribuyeron en los 38 puntos de muestreo prospectados. En cuanto a las especies en categoría de conservación que permiten delimitar sectores sensibles dentro del área de influencia del Proyecto, es posible señalar que solo dos (2) especies de hongos se encuentran en categoria de conservación no amenazada, estas son: Melanomphalia omphaliopsis (Singer) Singer y Pluteus cf. flammipes E. Horak las cuales han sido clasificadas en Preocupación menor (LC) en el décimonoveno proceso (D.S 02/2024 MMA) recientemente publicado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Líquenes

Se realizaron tres campañas de levantamiento de información de terreno en el área de influencia del Proyecto, la primera entre los días 7 y 13 de noviembre del 2022, correspondiente a la temporada de primavera 2022, y la segunda entre los días 2 y 11 de mayo del 2023, correspondiente a la campaña de otoño 2023, y la tercera entre los días 29 de junio y 7 de julio del 2023, correspondiente a la campaña de invierno 2023.

De este levantamiento, se registraron 167 taxones de líquenes, los cuales se distribuyeron en los 38 puntos de muestreo prospectados.

Los resultados actualizados para la ADENDA Complementaria; indican que en el AI se registraron 27 especies que presentan alguna propuesta de categoría de conservación, de acuerdo con alguno de los procesos oficiales de clasificación de especies según RCE. En la tabla a continuación se pueden revisar estas especies, junto con su propuesta de clasificación y el Decreto Supremo del MMA en que fue oficializada su categoría de conservación.

Especies de líquenes en categoría de conservación (RCE) presentes en el AI.

Nombre Científico	Categoría de Conservación	Decreto
Acarospora bullata Anzi	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Acarospora rhabarbarina Hue	Datos Insuficientes (DD)	DS 6/2017
Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Caloplaca chilensis Kärnefelt, S.Y. Kondr., Frödén & Arup	Preocupación Menor (LC)	DS 6/2017
Caloplaca tucumanensis H. Magn.	Casi Amenazado (NT)	DS 79/2018
Candelaria concolor (Dicks.) Arnold	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Canoparmelia austroamericana Adler	En Peligro (EN)	DS 16/2020
Chrysothrix granulosa G. Thor.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Chrysothrix pavonii (Fr.) J.R. Laundon	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoplaca flavocitrina (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Josefpoeltia sorediosa S.Y. Kondr. & Kärnefelt	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Myriolecis dispersa (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Parmotrema reticulatum (Taylor) M. Choisy	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Physcia biziana (A. Massal.) Zahlbr.	Vulnerable (VU)	DS 44/2021
Physcia caesia (Hoffm.) Hampe ex Fürnr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Polycauliona ascendens (S.Y. Kondr.) Frödén, Arup & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Polycauliona kaernefeltii (S. Y. Kondr., D. J. Galloway & T. Goward) Frödén, Arup & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Ramalina striatula Nees & Flot.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Rhizoplaca melanophthalma (DC.) Leuckert	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Norman ex Tuck.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes flavicans (Sw.) Norman	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que, dentro de estas 27 especies, se incluyen 2 especies en categoría de amenaza, sobre las cuales se puede señalar lo siguiente:

Canoparmelia austroamericana es una especie descrita originalmente en Argentina, conocida en Chile solo en la Región Metropolitana. No obstante, Quilhot et al. (1998) indican la presencia de la especie en la denominada I Región (actual Arica y Parinacota), pero sin indicar especímenes o ubicaciones específicas, por lo que su distribución podría ser más amplia. La especie ha sido clasificada como En Peligro (EN) principalmente por la reducida extensión de su presencia, de menos de 5.000 km2, además de su baja área de ocupación de menos de 500 km2 y al bajo número de localidades al momento de su clasificación, así como de las amenazas dadas en su área de distribución (incendios forestales y turismo descuidado).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Physcia biziana es una especie cosmopolita, con registros conocidos a la fecha en Chile sólo en la región de Arica y Parinacota y región de Valparaíso. La especie ha sido clasificada como Vulnerable (VU), principalmente por el escaso número de localidades en el país, las que además de presentan hábitats deteriorados por la agricultura. Sin embargo, de acuerdo con el comité de clasificación de especies del MMA, la presencia de poblaciones fuera de Chile implica una probabilidad alta de recolonización en caso de extinción local.

Además, se registró una especie categorizada como Casi Amenazado (NT), de la cual se puede señalar lo siguiente:

Caloplaca tucumanensis es una especie conocida únicamente para la Provincia de Tucumán en Argentina y algunas localidades en la zona central de Chile (R. Vargas, com. pers.). Fue propuesta como Casi Amenazado (NT) dada su reducida extensión conocida en Chile, el bajo número de localidades de donde se conoce y las amenazas de cambio de uso de suelo de las localidades en las que se encuentra a pesar de su estimada probabilidad de recolonización en caso de extinción local.

De las restantes especies con categoría de conservación, 23 han sido categorizadas como Preocupación Menor (LC). *Acarospora bullata*, *Caloplaca cerina*, *Caloplaca chilensis*, *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, *Chrysothrix granulosa*, *Chrysothrix pavonii*, *Flavoparmelia caperata*, *Flavoplaca flavocitrina*, *Josefpoeltia sorediosa*, *Myriolecis dispersa*, *Parmotrema reticulatum*, *Physcia adscendens*, *Physcia caesia*, *Polycauliona ascendens*, *Polycauliona kaernefeltii*, *Punctelia reddenda*, *Punctelia subrudecta*, *Ramalina striatula*, *Rhizoplaca chrysoleuca*, *Rhizoplaca melanophthalma*, *Teloschistes chrysophthalmus* y *Teloschistes flavicans*, dado que no cumplen con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificadas en alguna de las categorías de amenaza de UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable), ni tampoco como Casi Amenazado y su amplia distribución indica que no están próximas a satisfacer los criterios. Además, se registró la especie *Acarospora rhabarbarina*, la cual posee la categoría de Datos Insuficientes (DD) considerando que no se posee toda la información poblacional para establecer las dinámicas de la especie, así como su distribución efectiva.

Briofitas

En el caso de las briofitas, se realizaron tres campañas de levantamiento de información de terreno en el área de influencia del Proyecto; la primera entre los días 7 y 13 de noviembre del 2022, correspondiente a la temporada de primavera 2022, la segunda entre los días 2 y 11 de mayo del 2023, correspondiente a la campaña de otoño 2023; y la tercera entre los días 29 de junio y 7 de julio del 2023, correspondiente a la campaña de invierno 2023.

De este levantamiento, se registraron 110 taxones de briofitas, los cuales se distribuyeron en los 38 puntos de muestreo prospectados.

En el caso de las briófitas, en al AI se registró la única especie que a la fecha cuenta con propuesta de categoría de conservación de acuerdo con el RCE. Se trata de la especie Costesia macrocarpa, esta especie fue categorizada como Casi Amenazada (NT) en el duodécimo proceso de clasificación de especies según categorías de conservación (DS 16/2016 MMA). A pesar de su clasificación, es importante mencionar que un trabajo reciente, Larraín et al. (2019) señala que esta especie debiera ser considerada como Preocupación Menor (LC), dada su abundancia en la zona central de Chile, aunque visible mayormente durante los meses de invierno, sobreviviendo a través de rizomas subterráneos durante la estación seca del año.

Respecto a los resultados, en términos generales es posible señalar que los taxones de hongos, líquenes y briófitas registrados en el AI del Proyecto corresponden a entidades comunes y de amplia distribución en ambientes mediterráneos de la zona central del país. Si bien es cierto que no todos los taxones fueron determinados a nivel especifico, esto se relaciona principalmente con el escaso nivel de conocimiento con que cuentan este tipo de organismos a nivel nacional, además de que algunas de las colecciones se entraban en mal estado o incompletas debido al estado fenológico que presentaban en la fecha de realización de la campaña.

Este último punto es de relevancia en aquellos grupos que presentan estructuras efímeras, principalmente hongos y briófitas, ya que algunas de sus especies presentan una marcada estacionalidad.

Finalmente, es importante reiterar que se registraron 2 taxones de briófitas que podrían corresponder novedades taxonómicas, el primero *Acaulon sp*., se trata de una especie no descrita, la que actualmente se encuentra en proceso de descripción por parte del autor de este estudio. El segundo caso es el de *Syntrichia cf. Ammonsiana* que, de corresponder a la especie en cuestión, se trataría de un nuevo registro para Chile, pero existen altas probabilidades de que se trate de una entidad distinta, y con esto una especie no descrita, lo que se debe confirmar con ADN. De

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

todos modos, como se mencionó previamente, estos taxones han sido registrados por el especialista de briofitas de este estudio, previamente en varias localidades de la zona central del país.

El detalle de la caracterización ambiental de Hongos, Líquenes y Briófitas, se encuentra en el Anexo 4.2 de la ADENDA Complementaria.

Fauna

En contexto de ADENDA Complementaria, se destaca que la información presentada para la Caracterización de la Fauna Vertebrada Terrestre, presentada en el Anexo 4.3 de la ADENDA Complementaria, responde a los trabajos de campo y análisis de gabinete realizados, considerando las recomendaciones de las Guías de Evaluación Ambiental del componente Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el SEIA para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016; SAG, 2022 y SEA, 2022a). En el caso específico de riesgo de colisión de aves, se consideraron las directrices de la Guía para la evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015). Adicionalmente, la actualización de la caracterización considera las observaciones asociadas a la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto, tales como el microrruteo complementario relacionado a la presencia de *Spalacopus cyanus* en el área del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", y todas las observaciones presentes en el informe consolidado. Lo anterior, tomando en cuenta la campaña de primavera 2022; dos (2) campañas ejecutadas en contexto de ADENDA correspondientes a verano 2023 y otoño 2023; y dos (2) campañas adicionales en el marco de la ADENDA Complementaria realizadas en invierno 2023 y primavera 2023.

Esfuerzos de muestreo

En cuanto a los esfuerzos de muestreo para la caracterización ambiental del componente "Fauna Vertebrada Terrestre", a continuación, y a modo de contexto, se presentan los antecedentes de los distintos levantamientos que se han realizado, para posteriormente, indicar los detalles respecto a las últimas campañas y los aspectos sensibles identificados.

Lo anterior, bajo el contexto de que como se ha mencionado en la DIA, y en el apartado introductorio de la ADENDA y ADENDA Complementaria, el Proyecto ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en tres (3) oportunidades:

- Res. de Admisibilidad 202106001100 (23 de noviembre del 2021): Término Anticipado.
- Res. de Admisibilidad 202206001129 (20 de julio del 2022): Desistido.
- Res. de Admisibilidad 20230600129 (21 de febrero del 2023): Ingreso actual.

Dado lo anterior, se presentan los esfuerzos de muestreo divididos en Registro Histórico, DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria.

- Levantamientos Registro Histórico

Lo relativo a registro histórico, incluye los levantamientos asociados a los ingresos que ha tenido el Proyecto al SEIA, asociados a la Res. de Admisibilidad 202106001100 (término anticipado) y 202206001129 (desistimiento).

Durante este periodo, se realizaron diez (10) campañas de terreno, considerando los estudios de levantamiento de información para vertebrados terrestres y los estudios específicos correspondientes a Tránsito aéreo y Quirópteros. El detalle con la fecha de realización, número de profesionales, estaciones de muestreo, duración de las campañas y las horas hombre (HH) comprometidas en cada campaña, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6-3. Campañas de terreno y esfuerzos de muestreo – Registro Histórico

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N°de profesionales	N°de estaciones	Días	Horas Hombre
1	Vertebrados terrestres	Verano 2021	16 al 18 de marzo 2021	2	14	3	60
2	Vertebrados terrestres	Otoño 2021	02 al 04 de junio 2021	2	21	3	60

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

3	Vertebrados terrestres	Invierno 2021	26 al 28 de junio 2021	2	12	3	60
4	Tránsito aéreo	Invierno 2021	05 al 09 de julio	2	8	5	48
5	Quirópteros	Invierno 2021	05 al 08 de julio	1	12	4	168*
6	Vertebrados terrestres	Primavera 2021	12 al 16 de octubre de 2021	2	37	5	100
7	Tránsito aéreo	Primavera 2021	27 de septiembre al 01 de octubre	2	8	5	48
8	Quirópteros	Primavera 2021	27 al 30 de septiembre	1	12	4	147*
9	Vertebrados terrestres	Verano 2022	28 de febrero al 4 de marzo de 2022	2	21	5	100
10	Vertebrados terrestres	Otoño 2022	18 al 22 de abril de 2022	2	23	5	100

Fuente: Elaboración propia.

- Levantamientos DIA

En el contexto de la DIA, se realizaron modificaciones al layout, que guardan relación con restricciones ambientales levantadas en los estudios de campo previos al desarrollo de la DIA, proponiendo un nuevo trazado de línea y obras en nueva subestación que permitan minimizar eventuales afectaciones al medio ambiente.

En este sentido, para la DIA, se realizó una campaña de primavera adicional a los levantamientos del registro histórico, en donde se tomó en consideración, todos los criterios y alcances entregados en Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el SEIA para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016 y SEA, 2022) y la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015). Lo anterior, para poder levantar los antecedentes de manera precisa y contundente, dando cumplimiento a los criterios establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (D.S. N°40/12 del Ministerio del Medio Ambiente).

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
11	Vertebrados terrestres	Primavera 2022	21 de noviembre al 04 de diciembre de 2022	4	90	14	560

Como puede observarse en la tabla anterior, en esta campaña aumentaron considerablemente los esfuerzos de muestreo, lo cual está fehacientemente marcado por la consideración de las observaciones de la autoridad en los procesos anteriores y la utilización de las nuevas Guías y Criterios técnicos presentados por el SEA.

Por lo tanto, en base a la actualización del componente Fauna terrestre (Línea de base vertebrados terrestre, los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros) realizada en primavera del 2022 y teniendo en cuenta el número total de campañas de terreno (11 en total), la transversalidad en relación a la temporada de realización de las campañas de terreno (invernal y estival), es posible afirmar que se realizaron levantamientos de datos en las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

temporadas de mayor actividad para la fauna presente en el área del Proyecto, además de presentar los datos de una manera integrada, demostrando suficiencia y representatividad en los levantamientos ejecutados.

- Levantamientos ADENDA

Adicional a los esfuerzos anteriores, a modo de cumplir con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos", respecto al número de campañas válidas (período menor a 12 meses corridos desde la fecha del ingreso de la DIA) y robustecer la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en contexto de ADENDA; se han realizado dos campañas adicionales, sumando un total de trece (13) campañas de fauna en total. A continuación, se presentan los esfuerzos de muestreo.

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
12	Vertebrados terrestres	Verano 2023	23 febrero al 02 de marzo de 2023	4	90	14	560
13	Vertebrados terrestres	Otoño 2023	02 al 09 de mayo de 2023	8	90	8	640

- Levantamientos ADENDA Complementaria

Finalmente, y siempre con el propósito de robustecer aún más la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en el marco de la Adenda Complementaria, se han realizado dos campañas adicionales (invierno y primavera de 2023). En la campaña de primavera de 2023, se añadieron 12 estaciones de muestreo en el área de Sitio Prioritario para intensificar la búsqueda de fauna singular, sin obtener variaciones de la riqueza ya levantada en las campañas anteriores.

El esfuerzo total que suma el proyecto ha sido de quince (15) campañas de fauna en total.

Resumen esfuerzos de muestreo – ADENDA Complementaria

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
14	Vertebrados terrestres	Invierno 2023	21 al 28 de agosto	8	90	8	5
15	Vertebrados terrestres	Primavera 2023	02 al 09 de mayo de 2023	10	102	10	640

Los esfuerzos ejecutados en el marco de la presente evaluación ambiental del Proyecto, sumaron un total de 3.080 HH (5 campañas estacionales) con 90 estaciones de muestreo en primavera 2022, verano 2023 y otoño 2023; y 102 estaciones en primavera de 2023. Estos resultados, fueron presentados en el Anexo N°4.3 de la ADENDA Complementaria, correspondiente a la actualización de la Fauna Vertebrada Terrestre, en la cual se realizó lo siguiente:

- Definición de Ambientes
- Caracterización de la fauna: Riqueza, Abundancia relativa, densidad, Estados de Conservación, Origen y Endemismo
- Diversidad en el Área de Influencia
- Análisis de Singularidades
- Riesgo de Colisión de Aves
- Detección de Quirópteros
- Microrruteo de *Spalacopus cyanus*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Análisis de Sensibilidad
- Curva de acumulación de especies
- Análisis y síntesis de resultados en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán
- Discusión y Conclusiones

Metodología

El levantamiento considero Metodologías por Clase para Caracterización de la LAT y caminos de acceso para los distintos grupos, entiéndase por estos:

- Anfibios
- Reptiles
- Aves
- Mamíferos (incluye quirópteros)

Un resumen de la metodología se muestra a continuación:

- Anfibios: Para evaluar la presencia de especies de este grupo se realizaron búsquedas de individuos por medio de la metodología de transectos de largo fijo de 200 m (CONAMA, 1996), dentro de una sección que abarca 5 m a cada lado del eje del transecto. Se realizó una repetición del transecto por estación de muestreo. Los resultados se expresaron en individuos por 100m2. Adicionalmente al muestreo diurno de anfibios, se realizó transectos auditivos al atardecer mediante la aplicación de técnicas de Play Back o estímulos acústicos cuando fue posible (Díaz-Páez & Ortiz, 2002) y grabación nocturna, utilizando el equipo SongMeter MiniBat (WildlifeAcoustics, Inc.) y Songmeter SM3 (WildlifeAcoustics, Inc.), instrumentos que permiten realizar un monitoreo bioacústico, con opciones de grabación de ultrasonido y ruido audible. El equipo fue programado para realizar grabaciones de 5 minutos cada 10 minutos entre las 19:00 y 7:00 am, lo que corresponde a 12 horas de muestreo, y 240 minutos de grabaciones en cada estación de muestreo.
- Reptiles: Los reconocimientos de reptiles se ejecutaron en transectos de 200 x 10 m2 (5 m a cada lado del eje del transecto), con una repetición por estación de muestreo. La técnica preferente de muestreo fueron las observaciones directas. Los resultados se expresaron en individuos por/100m2.
- Aves: Las aves fueron registradas mediante observaciones directas, con o sin binoculares, y el registro de los cantos específicos, en transectos de ancho fijo de 200 m de largo y 50 m de ancho total, con una repetición por estación de muestreo (Bibby *et al.*, 1992).

Adicionalmente al muestreo diurno de aves, se realizó muestreo nocturno (principalmente para rapaces nocturnas). Para ello se utilizó la técnica de play-back (Servicio Evaluación Ambiental, 2015). Esa técnica consiste en reproducir vocalizaciones de las principales especies de aves descritas para el área por un lapsus de 1 minuto, seguidas de un periodo de pausa de 1 minuto. Este ciclo se repitió por dos ocasiones en cada estación de muestreo nocturno. Para la determinación de especies, a través de sus vocalizaciones, se siguió a Egli (1998).

Además, las rapaces nocturnas fueron identificadas mediante el registro de evidencias, a partir de la grabación de sus cantos, utilizando equipos de grabación nocturna: SongMeter MiniBat (WildlifeAcoustics, Inc.) y Songmeter SM3 (WildlifeAcoustics, Inc.), equipos que permiten realizar un monitoreo bioacústico con opciones de grabación de ultrasonido y ruido audible. El equipo fue programado para realizar grabaciones de 5 minutos cada 10 minutos entre las 19:00 y 7:00 am, que corresponde a 12 horas de esfuerzo, con 240 minutos de grabación en cada estación de muestreo.

Riesgo de Colisión: Adicionalmente, se analizó el riesgo de colisión de aves.

Dado que las aves no ocupan los espacios aéreos de manera homogénea, aquellas especies que tienden a ocupar el área donde se emplaza el cableado eléctrico estarían en una situación de mayor riesgo de potenciales colisiones. En este sentido se siguieron las metodologías propuestas por Band *et al.*, (2009), De Lucas *et al.*, (2009), Bevanger (1994) y Bevanger (1998). Los registros de aves se realizaron considerando dos planos:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

a. Plano horizontal: Cada punto de observación fue fijado en sectores con adecuada visibilidad, estableciendo como mínimo una visibilidad de un 75% en el plano horizontal, donde se puede alcanzar un radio de hasta 500 m de observación para las aves de interés. Se buscaron sitios abiertas y, en lo posible, en altura (cerros, lomajes) que facilitaran la observación de las aves, así como sectores con alto potencial de actuar como corredores biológicos (grandes quebradas, ríos) o bien que congreguen aves (humedales).

b. Plano vertical: Para determinar las alturas de vuelo se establecieron tres estratos de altura. Previamente los dos observadores consensuaron algunos hitos en el paisaje, como árboles e infraestructura (antenas, torres); para ello se usó además el apoyo de telémetros y clinómetros para definir estos rangos:

- Estrato A (riesgo moderado): entre 0 y 4 m de altura, lo que representaría un riesgo de colisión moderado.
- Estrato B (riesgo alto): correspondió a la altura donde pasaría el cableado más un buffer. Para este proyecto se consideró una altura de 4 a 15 m según los sectores (torres con diferentes alturas a lo largo del trazado).
- Estrato C (bajo riesgo): Correspondió a la altura sobre los cables (mayor a 15 m de altura, lo que representa una zona de bajo riesgo de colisión).

En cada una de las estaciones se realizaron observaciones de aves durante 2 horas en la mañana (tramo entre las 08:00 y 11:00 horas), 2 horas al mediodía (tramo entre las 12:00 y 15:00 horas) y 2 horas al atardecer (tramo entre las 16:00 y 19:00 horas). La definición de estos tramos horarios tuvo como objetivo maximizar la toma de datos y se sustenta en el uso diferencial que hacen las aves del espacio aéreo durante el día (Lobos *et al.*, 2011; Giaccardi *et al.*, 1997). Como parte de la información recopilada se pueden mencionar:

- Registro y conteo de aves por observación directa y de acuerdo con las alturas de vuelo (tramos de observación).
- Dirección de vuelo en relación con los puntos cardinales.
- Aspectos conductuales relevantes como áreas de congregación, zonas de nidificación, desplazamientos de grandes grupos.

Para el estudio de riesgo de colisión de aves se generó información de tránsito aéreo en un total de 12 estaciones de muestreo. La elección de las estaciones de muestreo tuvo en consideración aspectos que han sido reconocidos como de riesgos para las aves (SAG, 2015), tales como:

- Proximidad a humedales, por potencial congregación de aves.
- Cruces de cuerpos de agua que eventualmente pueden funcionar como corredores biológicos.
- Altas cumbres que habitualmente son utilizadas por falconiformes.
- Estructuras artificiales que atraen a las aves (tranque de riego, rellenos sanitarios, entre otros).

- Mamíferos: Para los mamíferos se emplearon distintas metodologías, de acuerdo con las características de las especies dentro de esta *taxa*.

  - <u>Transectos</u> En forma general, se realizaron observaciones directas e indirectas (huellas, fecas, madrigueras, entre otros) en transectos de ancho fijo de 200 m de largo y 50 de ancho total, considerando una repetición por estación de muestreo.

  - <u>Trampeo de micromamíferos</u> Para los micromamíferos se instalaron 20 trampas Sherman (Otis et al. 1978; White et al. 1982; Skalski & Robson, 1992) en cada estación de muestreo. Las trampas fueron instaladas durante 3 noches por sitio (60 trampas/noche por estación) y se ocupó como cebo, avena y esencia de vainilla. Todos los animales capturados fueron sexados y pesados. Para la realización de los trampeos se contó con los permisos de captura Resolución exenta 1893/2022 y 2070/2022 del Servicio Agrícola y Ganadero (ver Anexo 4.3 de la ADENDA Complementaria)

  - <u>Trampas cámaras:</u> Para mamíferos mayores, principalmente carnívoros, se consideró el uso de trampas cámaras. Cada cámara fue instalada en un ángulo aproximado de 20° a 45° respecto a la trayectoria esperada del animal, a una altura de entre 30 a 60 cm del suelo (Reppucci et al. 2012). Además, se consideró una distancia de entre 2 y 5 m al punto esperado de cruce del animal, en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

donde se instaló un atrayente olfatorio (PMart Mt. Lion Scent), el que fue reforzado con un segundo atrayente correspondiente a una lata de jurel anclada con una estaca y cubierta con piedras para evitar su remoción. Las cámaras fueron programadas para disparar ráfagas de tres fotografías con un desfase de entre 3 y 5 minutos; y funcionamiento continuo las 24 horas del día durante siete noches.

En cada una de las trampas cámaras instaladas se analizaron los siguientes parámetros: Eventos de captura, Abundancia relativa y Patrón de actividad.

Detección de quirópteros (monitoreo bioacústico): Para quirópteros, los muestreos consideraron dos metodologías:

- Grabaciones de ultrasonido in situ: se utilizaron equipos de grabación de ultrasonido Pettersson D240X, los que permitieron en terreno determinar la presencia o ausencia de especies de quirópteros, y en una etapa posterior, la identificación por medio del software SASLABlite. En cada estación, se procedió a grabar por un lapsus de 5 minutos por estación nocturna de muestreo.
- Grabaciones remotas mediante el uso de los equipos de grabación nocturna: SongMeter MiniBat (WildlifeAcoustics, Inc.) y Songmeter SM3 (WildlifeAcoustics, Inc.), equipos que permiten realizar un monitoreo bioacústico con opciones de grabación de ultrasonido y ruido audible. Para ello, el equipo fue programado para realizar grabaciones de 5 minutos cada 10 minutos entre las 19:00 y 7:00 am (12 horas de esfuerzo de registros en cada estación de muestreo).

Con los datos obtenidos se determinó la riqueza de quirópteros por estación. Además, el monitoreo bioacústico con el Songmeter permitió evaluar la actividad de los murciélagos para cada especie por rango horario y estación. La actividad relativa se determinó a partir del porcentaje de presencia de quirópteros por hora, dentro de intervalos de 15 minutos, es decir, la presencia de una especie en uno de estos intervalos de 15 minutos correspondió a un valor de 25% dentro de la hora.

Resultados

Respecto a la definición de ambientes, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tramos LAT (N° Torre)	Características de los tramos
1 a 13	Lomajes con espinales, los que son seccionados por quebradas profundas, muchas de las cuales mantienen remanentes de bosque esclerófilo. Este sector, es parte del Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán.
13 a 14	La línea cruza el Embalse Rapel, donde la central homónima da origen al río Rapel, el que desemboca en la localidad de la Boca, lo que explica la presencia de aves marinas en el punto de observación (pelícanos, cormoranes, gaviotas).
14 a 20	Laderas con espinales y quebradas que presentan remanente de bosque esclerófilo, donde la cobertura de la vegetación permite el refugio para reptiles.
20 a 30	El paisaje ha sido modificado a plantaciones de eucalipto y pino, praderas para uso ganadero y agrícola, sin embargo, en aquellos sectores donde el trazado cruza algunas quebradas, es posible identificar zonas húmedas con mayor cobertura de vegetación (principalmente zarzamora) y algunos sectores con agua superficial (entre torre 30 y 31).
30 a 32	Predominan praderas de uso agrícola y plantaciones, con sectores asociados a laderas y quebradas con espinal y matorral esclerófilo y zonas en recuperación que fueron afectadas por incendios forestales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

32 a 33	Se encuentra una quebrada con tipo de vegetación arbustiva y bosque esclerófilo, con presencia en el fondo de quebradas de zonas húmedas o de afloramientos de agua intermitentes.
33 a 39	Predominan praderas para cultivo de trigo y zonas destinadas al desarrollo de proyectos eólicos; en los caminos aledaños a las torres de este tramo se pueden encontrar tranques de agua que favorecen el establecimiento de aves acuáticas.
39 a 43	El paisaje se encuentra modificado con parcelaciones y praderas destinadas a la agricultura y ganadería ovina.
43 a 44	Se cruza una quebrada con bosque semidenso y presencia de agua.
44 a 46	En el paisaje se observan praderas y lomajes agrícolas y de espinales de uso ganadero.
46 a 51	Predominan las plantaciones forestales, principalmente de pinos y el desarrollo de proyecto de energía eólica.
51 a 70	Dominan los espinales abiertos, con escasa presencia de refugios favorables para la fauna; se observa un fuerte desarrollo de la ganadería ovina.
70 a 79	Dominan los espinales abiertos, con escasa presencia de refugios favorables para la fauna; se observa un fuerte desarrollo de la ganadería ovina.
79 a 87	El paisaje predomina praderas y espinales modificados para el uso de la ganadería ovina.
87	Se encuentra una ladera de vegetación con un bajo grado de intervención, lo que ha permitido el establecimiento de numerosos ejemplares de quisco.
87 a 96	El paisaje corresponde a espinales y praderas, con quebradas que presentan remanentes de bosque esclerófilo, en este sector destaca la cercanía del estero Alonso de Morales el cual se encuentra con agua favoreciendo el establecimiento de aves acuáticas y anfibios (*Pleurodema thaul*).
96 a 102	Predominan lomajes con espinales, quebradas con remanentes de bosque esclerófilo y parcelaciones.
102 a 107	Se encuentran praderas usadas para la ganadería ovina, espinales y remanentes de bosque esclerófilo ubicados en quebradas.
107 a 111	El paisaje predomina praderas para el uso agrícola y ganadero.
111 a 121	El paisaje está dominado por laderas con matorral y remanente de bosques esclerófilos en quebradas, destaca el registro de cururerras entre las torres 118 a 120. Además, los caminos de ingreso hacia el área de influencia, el paisaje se encuentra modificado por parcelas de agrado.
121 a 127	Se ubica un gran fundo donde se han mantenido los espinales y en las quebradas pequeñas restos de bosques esclerófilos con algunos elementos húmedos como el Boldo y las Pataguas; aunque con un alto grado de perturbación antrópica (fuerte uso para producción de carbón de espino).
127 a 133	El paisaje sigue siendo de un matorral abierto, aunque con fuerte desarrollo urbano (parcelaciones).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

133 a 135	Se encuentra un espejo de agua (tranque) en medio de un espinal, el que congrega aves acuáticas (patos, taguas). Es importante mencionar, que, hacia el final del trazado, se localizan diversos tranques y embalses con fines agrícolas, los que congregan aves acuáticas. Está red de cuerpos de aguas, determina movimiento de las aves entre ellos, lo que representa un riesgo para estas aves frente a los tendidos eléctricos (existentes y proyectados), en especial destaca el cisne coscoroba, del cual se encontró una carcasa próxima a la subestación Portezuelo; si bien esta especie no se observó en la laguna contigua, si se pudo evidenciar su presencia en tranques cercanos.
135 y Subestación Portezuelo	Se entra a una zona industrial con infraestructura eléctrica.

Riqueza por ambientes

Caracterización Caminos

En cuanto a la riqueza por ambientes, la mayor riqueza total se registró en pradera-matorral (97 especies), seguido por pradera (86 especies) y bosque nativo (84 especies). En anfibios, la mayor riqueza se registró en el ambiente pradera-matorral (3 especies); en reptiles, en el ambiente pradera-matorral (5 especies); en aves, en pradera-matorral (65 especies), seguida por pradera (62 especies). Finalmente, para mamíferos la mayor riqueza se registró en los ambientes bosque nativo y pradera, donde se registró 25 y 24 especies respectivamente

En la figura 2-271 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se muestra la riqueza de especies por grupos taxonómicos y ambientes en caminos.

Caracterización LAT

La mayor riqueza de anfibios se observó en los ambientes pradera-matorral (4 especies en pequeños cursos temporales de agua asociados a estos ambientes). Con respecto a los reptiles, la mayor riqueza se observó en el ambiente pradera-matorral con 5 especies. Asimismo, la riqueza de aves fue mayor en el ambiente pradera-matorral (66 especies), seguido de bosque nativo (57 especies). Finalmente, la riqueza de mamíferos fue mayor en los ambientes de pradera-matorral, con 22 especies de fauna detectadas.

En la figura 2-272 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se muestra la riqueza de especies por grupos taxonómicos y ambientes en caminos.

En función de lo anterior, de la figura 2-273 a la 2-275 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria se muestra la representación cartográfica de los ambientes para fauna.

Especies identificadas

Línea de Transmisión: Se detectaron 114 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 66,7% de las especies potenciales. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 en la de verano de 2023, 71 durante la campaña de otoño 2023, 76 en invierno 2023, y 77 en primavera 2023.

En cuanto a la taxonomía, el grupo con mayor riqueza de especies fueron las aves, con 79 especies registradas, seguidas de los mamíferos con 25 especies, reptiles con 6 especies y anfibios con 4.

Caminos: Se detectó la presencia de 117 especies de vertebrados terrestres, lo que equivale al 68,4% de la lista potencial. De ellas, se registró 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 en la campaña de verano 2023, 72 especies en otoño 2023, 79 en invierno 2023, y 80 en primavera 2023.

Desde un punto de vista taxonómico, se registraron 3 especies de anfibios y una sin identificar a nivel de especie, 7 de reptiles, 79 especies de aves y 27 especies de mamíferos.

Adicionalmente y para proveer evidencia que soporte la suficiencia del esfuerzo de muestreo, se realizó una curva de acumulación de especies para cada campaña estacional, considerando las últimas cinco campañas, que, por los periodos realizados, se encuentran vigentes según lo establecido en el “Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos”.

En la siguiente figura, se pueden visualizar los resultados de este análisis, donde se puede apreciar que para las distintas campañas la pendiente de la curva comienza siendo elevada y a medida que va aumentando el esfuerzo de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

muestreo la pendiente de la curva tiende a mantenerse más o menos constante. Las áreas sombreadas corresponden a la dispersión (desviación estándar) de los datos respecto a la media de las observaciones.

Se observa que para otoño de 2023 la curva presenta una acumulación menor, con respecto a las otras épocas levantadas.

Por lo tanto, se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados presentes en el área de influencia.

El listado completo de especies identificadas en el trazado de la LAT y en los caminos, junto con su origen y campaña de avistamiento se presenta en las tablas 2-135 a la 2-138 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria.

Especies Amenazadas

De los aspectos más relevantes a destacar de las especies identificadas, es la presencia de 4 especies en categoría de Amenazadas, dos anfibios, correspondientes a Calyptocephalella gayi (Rana chilena), Rhinella arunco (Sapo de rulo), un reptil, correspondiente a Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder) y un mamífero, correspondiente a Leopardus guigna (Guiña), además de tener registros de Vultur gryphus (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural (MINAGRI, 2006). Cabe destacar, que no fue identificada ninguna especie de ave amenazada.

Anfibios:

- Calyptocephalella gayi (Rana chilena)
- Rhinella arunco (Sapo de rulo)

La ubicación de estas especies está representada cartográficamente, en la figura 2-277 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

Si bien Calyptocephalella gayi (Rana chilena) y Rhinella arunco (Sapo de rulo), corresponden a especies Vulnerables, y Sapo de rulo fue encontrado dentro del Sitio Prioritario, se indica lo siguiente:

- Calyptocephalella gayi (Rana chilena): Solo se registró un (1) individuo momificado, en cual fue identificado en el sector de la Estrella en la estación de muestreo T51, en una quebrada seca (con algunos pozones). Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01.

El tramo de la LAT donde fue localizado está dominado por espinales abiertos, con escasa presencia de refugios favorables para la fauna y un fuerte desarrollo de la ganadería ovina.

- Rhinella arunco (Sapo de rulo): Solo fue identificado un (1) individuo momificado, en la estación de muestreo T02, cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01.

Dado lo anterior, la presencia de estas especies es extremadamente baja, con densidad de 0,00 ± 0,01, más aún considerando todos los esfuerzos de muestreo y las 3.080 HH invertidas (5 campañas estacionales) en la caracterización de la fauna vertebrada terrestre. Adicionalmente, y como se ha mencionado con anterioridad, se analizó la suficiencia de los esfuerzos de muestreo, mediante la curva de acumulación de especies, de la cual se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo, son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados terrestres presentes dentro del área de influencia del Proyecto, por lo que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso.

En este sentido, puede establecerse que el emplazamiento del Proyecto, no generará una afectación a las especies indicadas, y no se instalará en hábitats relevantes y que alberguen comunidades de especies de anfibios amenazadas.

Es importante mencionar que las especies de anfibios se encuentra aledaños a los caminos, fuera del área de las obras, razón por la cual no se requerirá intervención de dichos sectores y por tanto no aplica el PAS 146.

Reptiles

- Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder): Esta especie tuvo un único registro de individuo en la estación T01, la cual se encuentra fuera del área de afectación de los caminos, en ambiente de plantación, el cual no será intervenido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	La ubicación de esta especie está representada cartográficamente, en la figura 2-278 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria. Dado lo anterior, y considerando los exhaustivos esfuerzos de terreno realizados, que suman 3.080 HH invertidas (5 campañas estacionales), y la suficiencia de datos sustentada en base a las metodologías aplicadas y la curva de acumulación de especies que indican que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso, puede establecerse que la presencia de esta especie es muy escasa, identificándose solo un (1) individuo y fuera del área de intervención, por lo que no se prevé que el emplazamiento del Proyecto genere una afectación a la especie. <u>Mamíferos</u> - Leopardus guigna (Guiña): De las tres (3) campañas realizadas, Leopardus guigna, fue registrado en verano 2023, con un (1) solo registro de la especie, respondiendo al 1,45% de los eventos de captura (cámara) para esa campaña. De las 90 estaciones de muestreo, la especie fue identificada en una (1), la estación de muestreo T18, en el área norte del Proyecto, en los bosques esclerófilos de la ladera sur del lago Rapel. En la figura 2-279 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se presenta la representación cartográfica de la estación de muestreo en donde se identificó. En cuanto a patrones de actividad, se observó que el registro de L. guigna fue entre las 12:00 a 1:00 am, lo cual condice con la bibliografía, que indica que esta especie es de hábitos nocturnos. En lo relativo a abundancia relativa, entendiendo este concepto como la razón entre los eventos de captura (Trampa Cámara) y las noches de muestreo, da cuenta que la presencia de la especie corresponde a 0,14 de abundancia relativa, lo cual es un indicador muy bajo. Según el análisis de diversidad entre campañas, si bien hubo diferencias en los resultados obtenidos por campaña, para verano 2023, se observó un clado que agrupaba a los ambientes de bosque nativo, matorral arborescente y plantación, lo cual indicaría que, si bien son formaciones diferentes, éstas comparten estructuras similares (árboles), lo cual es óptimo para albergar riqueza y diversidad de fauna. Lo anterior, condice con en análisis de diversidad alfa, donde, para bosque nativo, el índice de equitatividad es de 0,94 ± 0,03, lo que indicaría que las especies presentes, aportan en igual peso a la composición del ensamble. En este sentido, el ambiente en donde fue identificada la especie, corresponde a lo esperado según las características propias de esos ecosistémicas. No obstante, la cantidad de individuos identificados en el área fue sólo de un (1) individuo, y sólo en una (1) de las tres campañas realizadas, por lo que para los resultados obtenidos del área indican que la densidad de la especie en el área es muy baja y dada la temporada en que se avistó (verano), se presume que la especie se desplazó hacia el sector, en busca de alimento, dada la disminución de recursos disponibles de la primavera. Sin perjuicio de lo anterior, es altamente destacable, que las obras del Proyecto, que estarán emplazadas en el sector de la estación T18, donde se realizó el avistamiento de la especie, ocuparán una superficie muy acotada, además, las obras más relevantes serán de carácter aéreo, no afectando la movilidad de Gato guigna, por lo que no generarán una afectación al hábitat en donde se desarrolla esta especie. Dado lo anterior, puede concluirse, que el emplazamiento del Proyecto no implicará una afectación negativa a la especie. <u>Estudios Adicionales</u> - Riesgo de colisión de Aves Se destaca que el Titular, ha realizado un estudio de riesgo de colisión de aves, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión. Este estudio, considera 12 estaciones de muestreo y un censo. Cabe destacar, que el censo de aves, se realizó en un sitio del área de influencia del Proyecto, que fue de interés debido a que allí se congregan aves acuáticas y que no fue considerado a priori como estación de muestreo de tránsito aéreo. El censo consistió en un conteo único de todas las aves presentes en los cuerpos de agua mediante binoculares. Su objetivo fue facilitar la comprensión de la dinámica de las aves presentes, en especial las acuáticas y su relación con el área de influencia del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En la Figura 2-280 y 2-281 del Anexo 3.1 de la ADENDA, se muestran los sitios de tránsito aéreo y la localización del censo, utilizados para poder analizar el riesgo de colisión de aves

Mediante el estudio de Riesgo de Colisión de Aves, se determinó:

- Riqueza
- Abundancia de Aves
- Análisis de Sensibilidad de Aves (ISA).
- Caracterización de las estaciones de tránsito aéreo
- Índice de Vulnerabilidad espacial (IVE).

De estos resultados parámetros se determinó que las especies con mayor índice de sensibilidad de aves (ISA), fueron C. aura (Jote de cabeza colorada) y C. atratus (Jote de cabeza negra), lo anterior, deriva principalmente por su tipo de vuelo, aspecto alar, presencia constante en el área de influencia y tamaño poblacional. Otra especie con un alto ISA es v. gryphus, que, si bien no está amenazada, es Monumento Natural.

Las estaciones de muestreo que presentan un mayor índice de vulnerabilidad espacial (IVE) fueron TA05, TA03, TA11 y TA1 (ver figura 2-282 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria).

- Microrruteo de Spalacopus Cyanus

Se destaca, que, en contexto de ADENDA, para la especie Spalacopus cyanus (cururo), se realizó un microrruteo, donde fueron identificadas las cururas que se encuentran dentro del Sitio Prioritario. En la figura 2-283 del Anexo 3.1 de la ADENDA, se presentan las cururas y el microrruteo realizado dentro del Sitio Prioritario.

Como puede observarse en el track del microrruteo, se realizó un recorrido riguroso sobre el área de emplazamiento del Proyecto que se encuentra dentro del Sitio Prioritario, en donde se pudo constatar que no existen obras del Proyecto que estén emplazadas sobre cururas. En las figuras 2-284 a la 2-286 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se visualiza el detalle que sustenta esta aseveración, donde se muestran las cururas activas y las distancias a las obras del Proyecto.

En función de los antecedentes expuestos, es posible verificar, que el emplazamiento del Proyecto no afectará a especies de baja movilidad en categoría de conservación amenazada ni a sus hábitats.

- Detección de Quirópteros

Respecto a los hallazgos registrados por medio de grabadores de ultrasonido detectando la presencia de quirópteros en el AI del Proyecto. En cuatro (4) de las cinco (5) campañas, se logró obtener registros de cinco (5) de las siete (7) especies descritas para la región de O´Higgins, mientras que en invierno 2023 sólo se registraron cuatro.

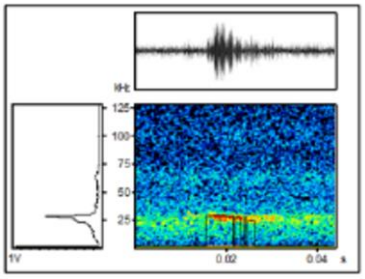
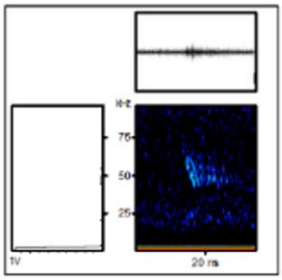
Durante las campañas de primavera 2022 y verano 2023 se registraron 5 especies de quirópteros: *Tadarida brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común), *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), *Lasiurus varius* (Murciélago colorado), *Myotis chiloensis* (Murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), teniendo registros en los seis ambientes evaluados, con una riqueza en cada uno de entre 1 a 4 especies. Hubo una mayor cantidad de registros acústicos en verano 2023 que en primavera 2022. En primavera 2022 la especie con más registros fue *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), con un 45% del total de registros, mientras que en verano 2023, *T. brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común) fue la especie con más registros, abarcando un 47% del total. y 27% del total.

Para las campañas de otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023, durante las noches de monitoreo se logró a través del uso de detectores de ultrasonido registrar la presencia de cinco especies en otoño y primavera 2023, correspondientes a *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), *L. varius* (Murciélago colorado), y *L. cinereus* (Murciélago gris); y cuatro especies en invierno: *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), y *L. varius* (Murciélago colorado). Del total, una se encuentra en categoría de datos deficientes (DD) y cuatro en categoría de preocupación menor (LC).

En la siguiente tabla, y a modo de representación, se muestra el registro de Murciélago oreja de ratón y Murciélago cola de ratón. Para ver el detalle de todos los registros por estación climática, revisar Apéndice D del Anexo 4,3 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ultrasonido Murciélago oreja de ratón y Murciélago cola de ratón

Murciélago oreja de ratón	Murciélago cola de ratón
	

Acciones preventivas - Compromisos Ambientales Voluntarios – Fauna

En base a los antecedentes recién expuestos y con el fin de minimizar eventuales afectación en la fauna en general, el proyecto contempla una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios para las especies de aves, reptiles y mamíferos, conforme a lo siguiente

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente	X	-	-
Fauna	CAV-09	Protección de Mamíferos – Implementación de Señaléticas y prohibición de Cazar	X	X	-
	CAV-10	Perturbación Controlada de Reptiles/Mamíferos	X	-	-
	CAV-11	Perturbación controlada de cururos (*Spalacopus cyanus*)	X	-	-
	CAV-12	Áreas de exclusión para cururera (*Spalacopus cyanus*)	X		
	CAV-13	Desviadores de Vuelo	-	X	-

Para mayores antecedentes ver Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria.

Considerando como base el análisis descrito, se concluye que el Proyecto no generará o presentará efectos adversos significativos sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie, de modo que no amerita esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA.

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

Suelo

Tal y como se señaló en el apartado 2.8.2.1.1 sobre Artículo 6 letra a), de acuerdo con el Anexo 2.9 sobre Caracterización del Suelo, se realizó desde el día 19 al 23 de diciembre de 2022 una campaña de terreno con la finalidad de reunir información relevante en cuanto a topografía y caracterización de las propiedades morfológicas, físicas y químicas del suelo presente en el área de influencia.

Los suelos encontrados en el área de influencia se encuentran dominados por la Serie Lo Vásquez, siendo dominante el Orden Alfisols, a su vez, es posible encontrar en sectores en donde históricamente había afluentes hídricos y en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td>condición de línea de base.</td>
<td>
menor altura sobre el nivel del mar, a las Asociaciones edafológicas Espinillo y Cuzco. Se distinguen principalmente en la aparición de material granítico, pedregosidad subsuperficial o superficial, o bien por la aparición en los horizontes C de arcillolita, la cual es una de las limitantes más marcadas del recurso suelo, luego de las pendientes, que van desde ligeramente onduladas a lomajes. En este último punto, se basa gran parte de la Clasificación de Capacidad de Uso de Suelo, basándose siempre en la Pauta para Estudios de Suelo (SAG, 2011). Agrícolamente, el suelo se encuentra drásticamente limitado por la topografía del lugar en donde se emplazaría el proyecto, siendo en promedio mayor al 15%, y además de ello a la evolución genética del tipo de suelo, tanto la Serie encontrada como las Asociaciones poseen una clase textural arcillosa densa con microporosidad elevada, y en sí, poca profundidad efectiva para el desarrollo y la exploración radicular de especies hortofrutícolas. Esto, sumado a los escases de recursos hídricos, cataloga a la zona como de agricultura de secano en gran parte de ella, o bien, de crianza de ganado ovino o caprino. Los sectores prediales dedicados a la agricultura son un porcentaje marginal en comparación al trazado proyectado, por lo que el proyecto propiamente tal no estaría realizando una afectación real a la productividad regional. Existe otro punto transcendente en cuanto a la producción, y es que, a diferencia de otros tipos de proyectos energéticos, tan solo los sectores en donde se ubican las torres instaladas y las áreas de faenas de conexión influyen en superficie de afectación productiva, sin embargo, gran parte del trazado se basa en cableado aéreo y la producción puede ser llevada a cabo bajo ella.

Ahora bien, el suelo posee Capacidades de Uso IV y VI, y en el trazado existen otras líneas de alta tensión, proyectos fotovoltaicos, subestaciones eléctricas e incluso parcelaciones y loteos habitacionales, por lo que el suelo no posee una importancia agrícola trascendental para la Región de O'Higgins, y no correspondería presentar un Compromiso Ambiental Voluntario o un Plan de Compensación de Suelos para enmendar la pérdida productiva de los suelos.

Respecto a la magnitud del Proyecto sobre el recurso suelo, cabe señalar que únicamente las acciones que podrían potencialmente generar efectos sobre el recurso suelo son las actividades de escarpe y compactación. El desglose de estas actividades se detalla en la Tabla 2 74 del anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria.

Por otro lado, respecto a la duración del Proyecto sobre el recurso suelo, se aclara que si bien el Proyecto contempla una duración indefinida, se aclara en la ADENDA, que para efectos de la evaluación ambiental, se establece una duración estimada y una descripción de esta, ante la eventualidad de realizar dicha actividad, respondiendo a las siguientes fechas e hitos:

Fechas e Hitos de Inicio de Ejecución Proyecto.
<table>
<tr><td colspan="2">CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">FASE DE CONSTRUCCIÓN</td></tr>
<tr><td>Fecha estimada de inicio</td><td>Octubre 2024</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción que establece el inicio</td><td>Habilitación de Instalación de Faenas en Nueva Subestación Loica.</td></tr>
<tr><td>Fecha estimada de término</td><td>Febrero 2026</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción que establece el término</td><td>Comisionamiento y puesta en marcha.</td></tr>
<tr><td colspan="2">FASE DE OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>Fecha estimada de inicio</td><td>Marzo 2026</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción que establece el inicio</td><td>Puesta en servicio de la SE seccionadora Loica y LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo.</td></tr>
<tr><td>Fecha estimada de término</td><td>Mayo año nn[11]</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

[11] Se reitera que, si bien el Proyecto contempla una vida útil indefinida, para efectos de evaluación ambiental se establece una duración estimada y una descripción de esta ante la eventualidad de realizar dicha actividad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra o acción que establece el término	Desenergización de la SE seccionadora Loica y LAT 2x220 kV Loica – Portezuelo.
FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	Octubre año n*
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones.
Fecha estimada de término	Año n.
Parte, obra o acción que establece el término	Desmontaje de instalación de faenas.

En este sentido, en caso de que el Proyecto cierre, se harán medidas de restauración sobre el suelo durante la fase de cierre para restituirlo a su condición original.

Se removerán las estructuras de forma superficial, con la finalidad de que ninguna de estas quede a la vista. Adicionalmente, tal como se menciona en el acápite 1.10.4 del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, se considera escarificar y nivelar las superficies que fueron ocupadas por la instalación de faenas, SE Loica y caminos de acceso a la subestación y torres de tal manera que se permita la restauración natural de las geoformas y vegetación presente en estas áreas. Sin embargo, dadas las características de las obras del Proyecto, se prevé que la geomorfología del terreno no sufra mayores variaciones.

El Titular se compromete a restaurar la geoforma levemente alterada, en sitios determinados, y dejarlo en un estado lo más similar posible a las condiciones basales de suelo y geomorfológicas. Así, se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona. Esta etapa cumplirá con las normas legales que se tenga al momento del cierre.

Cabe indicar que, se ejecutarán los trabajos exclusivamente en las áreas señaladas para las obras, no interviniendo, en ningún caso en áreas de vegetación adicionales. Las áreas asociadas a las obras antes mencionadas, en conjunto, abarcan una superficie de 32,48 ha, correspondiente a la superficie ocupada por las obras que requieran escarpe y compactación conforme a lo señalado en la Tabla 2-74 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria. Cabe señalar que dado que existen obras que requieren escarpe y compactación en las mismas áreas, se unificaron valores de superficie para no duplicar valores asociados a la superficie a intervenir.

Una vez desmovilizadas las obras temporales y permanentes asociadas a las IF y SE, se realizarán actividades de recuperación de los terrenos afectados. Estas actividades corresponderán específicamente a la remoción de las fundaciones que eventualmente se hayan utilizado; reacondicionamiento y nivelación del terreno hasta el nivel de terreno original; y el reacondicionamiento y recuperación del suelo y de la cubierta vegetal.

En términos generales se utilizará una la imagen objetivo de estos sitios a recuperar correspondiente a un paisaje de pradera del tipo silvestre, acompañado de arbustos y árboles silvestres y asociados al bosque esclerófilo e higrófilos sobre suelos que han recuperado su condición inicial y mejorado sus características generales de calidad. Alcanzando lo anterior, el propietario podrá disponer de un recurso suelo de buena calidad para sus propios intereses particulares.

Conforme a lo anterior, se realizarán las siguientes actividades específicas de remediación de suelo, las que serán efectuadas privilegiando la mínima labranza:

- Descompactación mecánica del suelo mediante arado subsolador al menos a los 50 cm de profundidad.
- Nivelación mecánica del terreno hasta el nivel de terreno original buscando la armonía del paisaje y homogenización del crecimiento de plantas.
- Incorporación de enmiendas orgánicas del tipo compost, humus o de similares características para mejorar la estructura y calidad nutricional del suelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Posteriormente, para recuperar la cobertura vegetal, se utilizará una estrategia de siembra de especies herbáceas silvestres y de pradera perenne que tengan potencial de fijación de nitrógeno, carbono y de otros macro y micronutrientes. Se privilegiarán este tipo de especies debido a que poseen adaptación a los ambientes climáticos cada vez más secos y permiten atender la crisis hídrica actual al ser capaces de completar su ciclo de vida antes de un período de estrés hídrico. Además, aportan al mejoramiento de la calidad del suelo en términos físicos como mejorar la estructura y microbiología del suelo.

Se sembrarán los siguientes tipos de especies de herbáceas:

a) Leguminosas: especies pertenecientes a la subfamilia Mimosoideae, y Alysicarpus vaginalis como Indigofera cordifolia, Indigofera linnaei, Indigofera sessiliflora, así como pertenecientes a la subfamilia Papilionoideae, o de similares características. Estas especies presentan adaptaciones morfofisiológicas frente al estrés hídrico y capacidad para la fijación biológica de nitrógeno.

b) Ballicas y gramíneas: especies de ballicas y gramíneas (poaceae) nativas. Este tipo de especies presentan aportes importantes en la fijación de carbono ya que producen asociaciones simbiontes con hongos beneficiosos para el suelo, como los micorrizos, quienes, durante la simbiosis, la planta hospedera recibe nutrientes minerales del suelo tomados por el hongo (principalmente fósforo), mientras que este obtiene compuestos de carbono derivados de la fotosíntesis.

Se realizará una única aplicación de riego una vez se efectúe la siembra. El agua provendrá de camiones aljibe desde proveedores autorizados de la región.

Para evaluar los resultados de las medidas propuestas, en la tabla a continuación se indican los estándares de desempeño, así como la medición cualitativa y cuantitativa, y los verificadores de desempeño. Para su correcta medición y evaluación, deberán ser estimados en al menos dos ocasiones, previamente a la implementación de las medidas de recuperación del suelo, y luego de la implementación de estas.

Estándares de desempeño asociadas a las medidas de recuperación de suelo

Estándar de desempeño	Medición cuantitativa	Medición cualitativa	Verificador de desempeño
Superficie sembrada/plantada	Superficie sembrada respecto del total de superficie asociada a obras escarpadas y compactadas	-	Superficie sembrada/plantada alcanza las 60,12 ha
Calidad física/química del suelo*	Densidad Aparente (Da)	Características visuales del suelo (porosidad, estructura y profundidad)	El suelo posee una buena estructura, con profundidad efectiva mayor a los 50 cm, con buena porosidad, y una Da promedio acorde a las características edafológicas.
Calidad biológica del suelo*	Contenido de actividad biológica en el suelo	Características visuales en el suelo (raíces, micro y meso fauna)	El suelo es un ambiente en donde existe actividad biológica al menos en un 3% de la muestra

Fuente: Elaboración propia.

Geología, Geomorfología y de Riesgos Naturales

Respecto al descarte de afectación sobre la componente Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, el Titular presento en el marco de la ADENDA una actualización de la Caracterización Ambiental Geología, geomorfología y de Riesgos Naturales, dicho estudio corresponde al Anexo 4.9 de la ADENDA. La actualización busca profundizar los antecedentes presentados en la DIA y desarrollar un análisis a escala local, por lo tanto, para el componente de Geología se desarrolló una caracterización geológica estructural del área de emplazamiento del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Proyecto y validación de las unidades geológicas identificadas en el trabajo de gabinete. Mientras que, para el componente de Geomorfología, en terreno fueron validados los antecedentes recabados bibliográficamente, complementándolo con imágenes satelitales y topografía.

A continuación, se describe cada componente:

Geología

De acuerdo con la revisión de los antecedentes disponibles, para la descripción de la geología del área del Proyecto, se utilizó el Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003). Que fue complementada con la Hoja Rancagua 1:250.000, de la Carta Hidrogeológica de Chile (Hauser, A., 1990, Sernageomin). Así, a partir de la información bibliográfica, de la fotointerpretación de imágenes de Google Earth y de los datos recopilados en la campaña de terreno, se describen las características geológicas locales del sector.

Con respectos a los resultados de la geología estructural, a escala local, el área de influencia del componente corresponde a la totalidad de las estructuras de la LAT y la nueva subestación Loica, junto con un área de estudio de 1 km alrededor.

Cabe destacar que en el marco de la ADENDA Complementaria se eliminó la torre 20 (layout de la ADENDA) por lo que disminuyó el número de estructuras del Proyecto (de 136 a 135). En cuanto a las unidades geológicas donde se encuentran emplazadas, o en el entorno próximo de, las obras del Proyecto, la tabla a continuación las detalla de norte a sur.

Obras del proyecto y unidad geológica en que se emplazan, de norte a sur.

Sector	Unidad geomorfológica	Obras del Proyecto	Tramo ADENDA	Tramo ADENDA Complementaria
Norte	Intrusivo Paleozoico	Subestación Loica, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 1 a 7	torres 1 a 7
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 8 a 10	torres 8 a 10
	Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 11 a 42	torres 11 a 41
Centro	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 43 a 69	torres 42 a 68
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 70 a 81	torres 69 a 80
	Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 82 a 85	torres 81 a 84
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 86 y 87	torres 85 a 86
Sur	Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 88 y 89	torres 87 a 88
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 90 a 96	torres 89 a 95
	Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 97 a 99	torres 96 a 98
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 100	torre 99

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 101 a 107	torres 100 a 106
Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 108	torre 107
Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 109 a 114	torres 108 a 113
Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 115 a 121	torres 114 a 120
Intrusivo Paleozoico	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 122 a 134	torres 121 a 133
Depósitos Aluviales antiguos	Subestación Portezuelo, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 135 y 136	torres 134 a 135

Además, la figura 2-287 y 2-288 del Anexo 3.1 de la ADENDA muestra la distribución de las unidades geológica a escala local en relación con, por una parte, la LAT y estructuras del Proyecto, y por otra, con la subestación Loica y el puto de conexión en la subestación Portezuelo.

En virtud de ampliar la caracterización geológica, a continuación, se presenta una descripción de los resultados del levantamiento geológico en terreno:

- Subestación Loica y tramo torres 1 a la 7: se sitúan sobre los filos o laderas de lomajes suaves de cerros de la Cordillera de la Costa, constituidos por rocas intrusivas, principalmente graníticas, pertenecientes al Batolito Costero o Intrusivo Paleozoico. Estas rocas presentan notoria meteorización superficial in situ, resultante en maicillo. No se observa presencia significativa de coluvios en el entorno.

- Las torres 8, 9 y 10: se encuentran sobre una pequeña meseta formada por depósitos ignimbríticos consolidados, que se correlacionan con la unidad Pl3t de Sernageomin (2003), correspondientes a una toba de ceniza vítrea, bien soldada, de acuerdo con el afloramiento observado en las inmediaciones de la torre 10.

- Torres 11, 12 y 13: se ubican sobre rocas graníticas, en el talud oriental del embalse Rapel. Se revisa en terreno el entorno de la torre 12, la de mayor pendiente de este grupo, sin observarse presencia significativa de coluvios ni remociones en masa en el entorno. Por otra parte, el sector presenta una importante cubierta vegetal de tipo arbustiva y boscosa.

- Torres N°14 a la N°41: se sitúan también sobre rocas intrusivas del Batolito Costero, alteradas superficialmente a macillo en algunos sectores, en un relieve de laderas o cimas de lomas suaves sin presencia significativa de coluvios. De este grupo, las torres 24, 25 y 39 se ubican aguas arriba de quebradas.

- Torres 42 a la 68: se emplazan en depósitos piroclásticos (ignimbrita), formando mesetas sobre el intrusivo paleozoico, las que se observan disectadas por quebradas. En la campaña de terreno se reconocen depósitos lahárico pertenecientes a esta unidad en las inmediaciones de las torres 46 a la 53 (dentro del Parque eólico Cerrillos). De acuerdo con el análisis de imágenes satelitales, es posible inferir que estos depósitos abarcan el área del resto de las torres de este grupo. Estos depósitos se encuentran inactivos y en superficie se presentan como bloques semienterrados de hasta 1 m de diámetro, subredondeados, conformados por diferentes litologías y composiciones (basálticos, andesíticos, graníticos, tobas vítreas y brechas volcánicas).

- Torres 69 a la 80, 85 y 86: se disponen en un valle de dirección E-W relleno por depósitos aluviales antiguos, rodeados por cerros del batolito costero. Cabe destacar que las torres 79-84 se sitúan pendiente abajo de depósitos aterrazados hacia el este, los que, a su vez, se encuentran disectados por pequeñas quebradas. En la visita a terreno se recorre este sector reconociéndose un conglomerado medianamente consolidado en la parte alta de la terraza, con clastos sub redondeados de rocas intrusivas, de 8 a 20 cm de diámetro, en una matriz de limo. Este conglomerado se correlaciona con la unidad Estratos de Potrero Alto (PPl1c; Sernageomin, 2003). No se observa presencia significativa de coluvios pendiente abajo, ni de abanicos aluviales asociados a este depósito. Por otra parte, las pequeñas quebradas que nacen en la parte alta de la terraza, por las que escurren cursos de agua

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

intermitentes durante episodios de lluvia, no tienen llanuras de inundación asociadas y los depósitos fluviales están subordinados a la incisión de las mismas.

• Torres 81, 82, 83, 84, 87, 88, 96, 97, 98 y 100 a la 106: se emplazan en las laderas de un cordón de cerros formados por rocas intrusivas, sobre las cuales se disponen depósitos ignimbríticos que forman una planicie disectada por quebradas. Sobre las ignimbritas se sitúan las torres 89 a la 95 y 99. En la visita a terreno se reconocen afloramientos de brechas volcánicas bien consolidadas en las inmediaciones de las torres 88-89 y 99, que se correlacionan con la unidad de ignimbritas. Este grupo de torres se encuentra fuera del área de influencia de quebradas y escorrentías y en lomajes de pendientes suaves. La torre 88 se encuentra en una ladera de mayor pendiente, sin embargo, no se observan remociones en masa ni abundancia de coluvios pendiente abajo y, por otra parte, el terreno está cubierto por una importante capa vegetal.

• Torres 107 a la 114 y 120: en el sector sur, el proyecto se emplaza alternadamente entre los cerros de rocas intrusivas del paleozoico y el valle, conformado por depósitos aluviales antiguos. Las torres se emplazan sobre los depósitos aluviales antiguos, mientras que las torres 108 a la 113 se ubican en rocas intrusivas. Todas ellas se encuentran fuera del área de influencia de quebradas y escorrentías.

• Torres 121 a la 134: se emplazan en las laderas de un cordón de cerros del Batolito Costero. En la campaña de terreno se reconocen afloramientos de rocas graníticas pertenecientes a esta unidad, que presentan menor grado de meteorización in situ resultante en maicillo que aquellos encontrados en el sector norte del Proyecto. En general, las pendientes de las laderas en que se emplaza este grupo de torres son suaves y con escasa presencia de coluvios.

• Torres 134 a la 135, y la Subestación Portezuelo: se sitúan en un amplio valle conformado por depósitos aluviales antiguos. Se encuentran fuera del área de influencia de quebradas y escorrentías.

Finalmente, con respecto a las estructuras geológicas, primero a nivel regional corresponden a fallas inferidas de rumbo nor-noroeste (Hauser, 1990) que cruzan la parte central del proyecto y fallas noroeste y nor-noroeste en la parte sureste del proyecto, estas últimas se encuentran a una distancia superior a 10 kilómetros del proyecto. Por otra parte, del análisis de imágenes satelitales y Hillshade, se identifican dos lineamientos noroeste en la parte sur del proyecto y un lineamiento noreste en el bloque oeste del proyecto el que se encuentra a 5 kilómetros de distancia.

Mientras que, a nivel de estructuras locales, del análisis de imágenes satelitales, Hillshade y las estructuras descritas por Hauser (1990), se infieren dos fallas en la parte central del proyecto, las cuales presentan un rumbo N10°-20°W aproximadamente. Una de ellas, ubicada entre 1 a 1,5 Km al oeste del trazado de la línea de transmisión, es observable en la imagen satelital. La otra falla inferida por Hauser (1990) se emplaza entre las torres 52, 53 y 54. Se observa que este sector está cubierto por los depósitos ignimbríticos y por la vegetación. Los lineamientos más cercanos al área se encuentran a más de 4 kilómetros al este de la subestación Portezuelo. Cabe mencionar que no existen registros y antecedentes que atribuyan las estructuras anteriormente mencionadas a fallas activas.

En base a lo anterior, se concluye que la relación del Proyecto con la geología local y la disposición de los ejemplares de C. patagua no se verán afectadas con la ejecución del Proyecto.

Geomorfología

De acuerdo con la revisión de los antecedentes disponibles, para la geomorfología regional se utiliza principalmente la caracterización descrita por Naranjo (2014) y se delimitan las unidades de acuerdo con los dominios morfoestructurales definidos en el mapa geológico 1:1.000.000 del Sernageomin (2003). A partir de esta información en conjunto con la fotointerpretación de imágenes descargadas desde la plataforma de Google Earth y el análisis topográfico por medio del modelo digital de elevación ALOS PALSAR y topografía local del proyecto, se describen las características geomorfológicas locales del sector.

Con respectos a los resultados de la geomorfología a escala local, el área de influencia del componente corresponde a la totalidad de las estructuras de la LAT y la nueva subestación Loica, junto con un área de estudio de 1 km alrededor. Además, el área de influencia se encuentra en el flanco oriental de la Cordillera de la Costa, que en esta zona presenta una altitud variable entre los 250 y 320 m s. n. m. y se encuentra disectada por quebradas, esteros y el Lago Rapel.

En cuanto a las unidades geomorfológicas presentes en el área del Proyecto, en la siguiente tabla se describen las unidades en relación con las obras del Proyecto y el tramo de torres donde se identifican (en sentido norte – sur).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Sector	Unidad geomorfológica	Obras del Proyecto	Tramo ADENDA	Tramo ADENDA Complementaria
Norte	Basamento rocoso	Subestación Loica, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 1 a 7	torres 1 a 7
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 8 a 10	torres 8 a 10
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 11 a 42	torres 11 a 41
Centro	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 43 a 69	torres 42 a 68
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 70 a 81	torres 69 a 80
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 81 a 85	torres 81 a 84
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 86 y 87	torres 85 a 86
Sur	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 88 y 89	torres 87 a 88
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 90 a 96	torres 89 a 95
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 97 a 99	torres 96 a 98
	Ignimbrita	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 100	torre 99
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 101 a 107	torres 100 a 106
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 108	torre 107
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 109 a 114	torres 108 a 113
	Depósitos Aluviales antiguos	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 115 a 121	torres 114 a 120
	Basamento rocoso	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 122 a 134	torres 121 a 133
	Depósitos Aluviales antiguos	Subestación Portezuelo, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 135 y 136	torres 134 a 135

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Además, la figura 2-313 del Anexo 3.1 de la ADENDA muestra la distribución de las unidades geomorfológicas locales en relación a la LAT y estructuras del Proyecto.

Finalmente, las unidades geomorfológicas identificadas a escala local se describen a continuación desde la más joven y con menor grado de consolidación hasta la más antigua correspondiente al basamento rocoso:

- Depósitos Fluviales: están restringidos a los lechos de esteros y ríos (Estero de Quelentaro, Río Rapel, Estero Manantiales, Estero Pulin, Estero Seco, Quebrada de la Virgen, Estero Alonso de Morales y Estero de Mallermo), ocupando un sector muy pequeño dentro del área del Proyecto. Son depósitos no consolidados compuestos principalmente por gravas y gravas arenosas, situados en zonas de baja pendiente. No hay obras del proyecto emplazadas sobre estos depósitos.

- Depósitos Aluvio-Fluviales: son depósitos no consolidados que se sitúan contiguamente a los depósitos fluviales, formando terrazas de baja pendiente. Corresponden a antiguas llanuras de inundación de los esteros o ríos, que incorporan material proveniente de las laderas de los cerros circundantes. Están constituidos principalmente por gravas y arena. No hay obras del proyecto emplazadas sobre estos depósitos.

- Coluvios: se observan en cantidades poco significativas, presentando desarrollo en los cerros con mayor pendiente. Constituyen gravas y clastos poco retrabajados producto de la erosión de las rocas. Su escasa presencia en el área del Proyecto se asocia a que el relieve es de carácter maduro, con lomajes suaves y pendientes, en general, bajas a moderadas.

- Depósitos Aluviales antiguos: se disponen rellenando valles de superficies subhorizontales, como aquellos donde se asientan las localidades de La Estrella, San Miguel de Viluco y Los Maitenes. Corresponden a sedimentos inactivos, medianamente consolidados, originados por la remoción y transporte de material rocoso proveniente de los cerros circundantes, como maicillo producto de la meteorización de las rocas graníticas y material volcanoclástico de las ignimbritas. Están constituidos por bolones, ripios, gravas y gravas arenosas, con frecuentes niveles lenticulares de arena. Las torres 69 a la 80, 85, 86, 107, 114 a la 120 y 134 a la 135 y la Subestación Portezuelo se emplazan sobre esta unidad.

- Depósitos Aterrazados: son depósitos medianamente consolidados que se disponen en el AI, en la parte alta de una terraza de baja pendiente en el entorno de la localidad de San Gabriel. Corresponden a conglomerados de clastos subredondeados provenientes de rocas intrusivas, en una matriz de limo. No hay obras del proyecto emplazadas sobre estos depósitos, sin embargo, las torres 78 a la 83 se sitúan en los depósitos aluviales antiguos que se ubican pendiente abajo, hacia el oeste de éstos. Por este motivo, en la visita a terreno se revisa el borde de la terraza observándose: 1) que no hay presencia significativa de coluvios pendiente abajo ni de abanicos aluviales asociados a este depósito, 2) las pequeñas quebradas que nacen en la parte alta de la terraza, por las que escurren cursos de agua intermitentes durante episodios de lluvia, no tienen llanuras de inundación asociadas y 3) los depósitos fluviales están subordinados a la incisión de las mismas.

- Ignimbrita: Corresponden a flujos piroclásticos (rocas volcánicas) consolidadas, entre ellas, tobas de ceniza vítreas y cristalinas bien soldadas, brechas volcánicas y depósitos laháricos, que se disponen formando una meseta de baja pendiente sobre los cerros del basamento rocoso. Las torres 8 a la 10, 42 a la 68, 89 a la 95 y 99 se emplazan sobre estos depósitos.

- Basamento Rocoso: Es la unidad geomorfológica de mayor extensión en el área del Proyecto y está conformada por rocas intrusivas paleozoicas del Batolito Costero. Estas rocas constituyen los cerros isla y cordones de cerros presentes en la zona, cuyas superficies presentan las mayores pendientes del sector. La Subestación Loica y las torres 1 a la 7, 11 a la 41, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 96, 97, 98, 102 a la 106, 108 a la 113 y 121 a la 133 se emplazan sobre esta unidad.

Cabe destacar que, a partir de los resultados del análisis de geomorfología local, se identificó que el trazado de la línea de transmisión se emplaza en la parte oriental de la Cordillera de la Costa, atravesando Basamento Rocoso, Depósitos Aluviales antiguos e Ignimbrita. El basamento rocoso presenta las mayores pendientes del área, mientras que los depósitos aluviales antiguos y la ignimbrita, presentan leves a nulas pendientes.

Riesgos Naturales

Dentro del analisis de riesgos naturales presente en el Anexo 4.9 Caracterización Ambiental de Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, de la ADENDA, se abordaron las siguientes amenazas de origen geológicos y/o geomorfologíco:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A) Sismicidad

B) Actividad volcanica

C) Remoción en masa

A continuación, se presenta un análisis de las amenazas identificadas para el área de emplazamiento del proyecto.

A) Actividad sísmica

En relación a la actividad sísmica, Chile se ubica en una zona de convergencia de placas, en donde la placa oceánica de Nazca subducta bajo la placa continental Sudamericana, generando una importante actividad sísmica interplaca a lo largo del territorio. Según información del Servicio Geológico de Estados unidos (USGS), desde 1900 a la fecha, los sismos de mayor importancia en Chile, es decir, mayores a 7 Mw, se ubican principalmente en la zona litoral o en el océano.

El evento de mayor magnitud registrado cerca al área del proyecto corresponde al denominado "Terremoto de Lago Rapel" o también llamado "Terremoto de Pichilemu" cuyo epicentro se ubica a 2,5 Km al este del trazado principal y corresponde a un sismo de intensidad 7,2 Mw y 37 Km de profundidad, ocurrido en abril de 1985. Por otra parte, durante el 27 de febrero de 2010 (27F), un terremoto de 8,8 Mw afectó a gran parte de Chile. Este sismo fue percibido en el área del proyecto, así como también otros 3 sismos con magnitudes Richter ≥ 6,0 y de profundidades entre 11 a 35 Km, ocurridos durante marzo y mayo del mismo año (2010). Todos estos sismos corresponderían a réplicas relacionadas al estrés tectónico producido por el terremoto principal del 27 de febrero de 2010.

Para determinar la respuesta sísmica de un sector, es necesario tener en cuenta que el riesgo sísmico se ve atenuado o acentuado localmente por las características geológicas de cada sitio. En general, áreas conformadas por materiales poco consolidados (e.g. depósitos fluviales recientes) o localizadas sobre divisorias de aguas, tienden a amplificar las ondas sísmicas y aumentar los daños en la infraestructura, mientras que, sobre roca, se suelen atenuar dichos efectos.

Así, la siguiente Tabla relaciona las unidades geológicas y geomorfológicas descritas en el Anexo 4.9 Caracterización Ambiental de Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, de la ADENDA, con las unidades descritas en el mapa de respuesta sísmica de la Región Metropolitana de Santiago (SERNAGEOMIN, 2004), el cual clasifica cualitativamente los efectos esperados durante un evento sísmico en un escenario similar al terremoto del 03 de marzo de 1985 de magnitud (Ms) igual a 7,8° en la escala Richter.

Tabla Respuesta Sísmica relacionada a las unidades litológicas y geomorfológicas

UNIDAD GEOLÓGICA-GEOMORFOLÓGICA	INTENSIDAD SÍSMICA INFERIDA*	RESPUESTA SÍSMICA
Roca intrusiva	6,5 a 7,0	Buena
Depósitos aterrazados y aluviales antiguos	7,0 a 7,5	Regular
Depósitos aluvio-fluviales e ignimbritas	7,5 a 8	Mala
Depósitos fluviales y aluvio-fluviales	7,5 a 9,0	Muy Mala

*Valores de intensidades de mapa de respuesta sísmica SERNAGEOMIN, 2004.

Fuente: Anexo 4.9 Caracterización Ambiental de Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales.

Se observa que desde la subestación Loica hasta la torre 41, el proyecto se encuentra en una zona principalmente con buena respuesta sísmica. Luego las torres 42 a la 68 se ubican en zonas de depósitos ignimbríticos que tendrían una mala respuesta sísmica, que se ve atenuado según la profundidad de esta cobertura. De acuerdo con la revisión bibliográfica y de terreno se estima que la ignimbrita tiene un espesor aproximado de 3 a 5 m. Desde la torre 69 hasta la subestación portezuelo la respuesta sería principalmente buena en las zonas rocosas a regulares en tramos conformados por depósitos semiconsolidados de la unidad geológica Depósitos Aluviales antiguos. El resumen de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

la respuesta sísmica del Proyecto se presenta en la siguiente Tabla y su representación espacial en la figura 2-319 del Anexo 3.1 de la ADENDA.

SECTOR	RESPUESTA SÍSMICA	OBRAS DEL PROYECTO	TRAMO ADENDA	TRAMO ADENDA COMPLEMENTAIA
Norte	Buena	Subestación Loica, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 1 a 7	torres 1 a 7
	Mala	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 8 a 10	torres 8 a 10
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 11 a 42	torres 11 a 41
Centro	Mala	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 43 a 69	torres 42 a 68
	Regular	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 70 a 81	torres 69 a 80
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 81 a 85	torres 81 a 84
	Regular	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 86 y 87	torres 85 a 86
Sur	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 88 y 89	torres 87 a 88
	Mala	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 90 a 96	torres 89 a 95
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 97 a 99	torres 96 a 98
	Mala	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 100	torre 99
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 101 a 107	torres 100 a 106
	Regular	línea de alta tensión, torres, caminos	torre 108	torre 107
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 109 a 114	torres 108 a 113
	Regular	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 115 a 121	torres 114 a 120
	Buena	línea de alta tensión, torres, caminos	torres 122 a 134	torres 121 a 133
	Regular	Subestación Portezuelo, línea de alta tensión, torres, caminos	torres 135 y 136	torres 134 a 135

Por otro lado, a nivel nacional existe una zonificación normada (NCh 4.333, Of. 96) que relaciona la profundidad del foco con la magnitud de los sismos e indica normas de diseños. En esta norma, el territorio nacional está dividido en tres secciones, según su grado de sismicidad y según su Ao, que corresponde a las aceleraciones efectivas, y a g, la medida directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. De acuerdo con esta norma el área del Proyecto se ubica dentro de la zona sísmica de subducción definida como zona 3. Por otra parte, el plan de ordenamiento regional de la región de O'Higgins del año 2012, realiza un estudio de amenaza sísmica en la cual incorpora las zonas de peligro sísmico probabilístico, definido por Leyton et al. (2010), con una ponderación del 20%, y la recurrencia sísmica mayor a 1 grado Richter ocurrida entre 1973 a 2012, a la cual atribuyen un 80% del peso. En base a ambas fuentes el proyecto se encuentra en una zona con peligro de sismicidad alta.

En conclusión, el proyecto a nivel regional se ubica en una zona de alto riesgo sísmico por subducción y de manera local no se registran fallas geológicas activas que aumenten esta condición. Considerando condiciones de sismicidad similares al terremoto de Algarrobo de 1985 (7,8° Ms, Richter), para el área de estudio se esperaría que la relación entre la respuesta sísmica y la unidad geológica se mantuviese, de manera que el proyecto tendría una buena a regular respuesta sísmica en gran parte del proyecto, con excepción de las torres ubicadas en zonas con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

coberturas de ignimbritas, lo cual se vería atenuado por el bajo espesor (3 a 5 m) de las ignimbritas y por encontrarse sobre rocas del basamento paleozoico.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda edificar con las normas de construcción sísmicas resistentes con especial énfasis en las torres 8 a la 10, 42 a la 68, 89 a la 95 y torre 99, considerando las técnicas y el material adecuado para resistir el impacto de los sismos en este tipo de materiales.

De acuerdo con el "Anexo 4.7 de la ADENDA Complementaria sobre Hidrogeología" se descarta la presencia de niveles freáticos a poca profundidad, que pudieran aumentar esta intensidad.

B) Actividad Volcánica

De acuerdo con lo presentado en el Anexo 4.8 Caracterización Ambiental de Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, de la ADENDA Complementaria, en la región de O'Higgins se registran 2 volcanes geológicamente activos, es decir, que presentan actividad comprobada en el Holoceno. Éstos corresponden al Volcán Palomo y al Complejo Volcánico Tinguiririca. De acuerdo con sus características geológicas, estos volcanes son propensos a generar erupciones estrombolianas del tipo máficas menores a silíceas menores (Lara et al., 2011). Por lo tanto, no generan flujos piroclásticos de envergadura y los procesos más relevantes ocurren en zonas próximas al volcán.

Por otra parte, en el mapa de peligros volcánicos de Chile, confeccionado por Sernageomin en el año 2011 (Escala 1:2.000.000), se observa que las áreas con alto potencial de ser afectadas por procesos volcánicos ocurren en zonas altas de la cordillera Principal, y hacia la zona de la depresión central, existe un menor peligro de ellos. Ambas zonas se encuentran distantes a decenas kilómetros del proyecto.

Finalmente, el volcán Maipo, situado en la zona oriental de la Región Metropolitana, el que podría considerarse una potencial fuente de peligros para la región de O'Higgins, de acuerdo con el estudio realizado en el plan de ordenamiento territorial 2012, no tendría una afectación evidente y su zona de peligro queda fuera y distante a decenas de kilómetros del proyecto.

Por lo antes expuesto, se descarta riesgo por peligro volcánico para este proyecto.

C) Remoción en masa

El análisis de riesgo de Remoción en Masa se desarrolló en torno al concepto de "Índice de Susceptibilidad", basado en la metodología de Lara (2007), que es un rango que varía de 0 a 100%, y que considera que la unidad es susceptible si su Índice de Susceptibilidad es mayor o igual a 50%.

Para llevar a cabo el análisis el Titular utilizo como factores condicionantes para identificar la susceptibilidad de fenómenos de remoción en masa de tipo deslizamiento: la pendiente de laderas, exposición al sol, identificación y descripción de unidades geomorfológicas y antecedentes históricos. A continuación, se describen cada uno de los factores:

Ponderación máxima de factores condicionantes de deslizamiento de suelo y roca, según metodología de Lara, 2007.

FACTOR		%
GEOMORFOLOGÍA	pendiente de ladera	35%
	exposición al sol	
GEOLOGÍA - GEOTECNIA	características geológicas-geotécnicas del material	35%
	condiciones de humedad y saturación	
CLIMA-VEGETACIÓN	acumulación de nieve	5%
	cobertura vegetal	
ANTRÓPICO	desestabilización artificial de laderas	10°

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ANTECEDENTES	deslizamientos declarados en la ladera	15°
	deslizamientos declarados en la unidad suelo	

Con respecto a la aplicación del modelo, en el Estudio se trabajó cada factor del siguiente modo:

Pendientes: abarca el emplazamiento del proyecto y sus alrededores. Se realizó un mapa utilizando la herramienta Pendiente del software QGIS, a partir de un modelo de elevación digital ALOS PALSAR con resolución de 12,5 m. Luego, se clasifica de acuerdo con los parámetros utilizados por Lara (2018).

Exposición al sol: se considera el efecto del deshielo y la meteorización que pudiese provocar este factor. Para su análisis se determina la orientación de las laderas mediante la herramienta Aspecto del software QGIS a partir de un modelo de elevación digital con resolución de 12,5 m.

Antecedentes históricos: de acuerdo al visor de catastros de remociones en masa del SERNAGEOMIN, las remociones en masa más cercanas al Proyecto se ubican a más de 10 Km de distancia al noroeste del proyecto y, corresponden a deslizamientos y desprendimientos asociados al terremoto del 27F. Estos deslizamientos no tienen mayor referencia y no existen otros antecedentes históricos de fenómenos de remociones en el área del proyecto.

Factores Antrópico: no se observan trabajos relacionados con otras actividades en el área, que pudieran afectar los sectores de emplazamiento de las torres.

Unidades geológicas y/o geomorfológicas: que se encuentran en el entorno del proyecto, se estima su condición de susceptibilidad ponderando según la información de la siguiente tabla junto con el levantamiento geológico-geomorfológico realizado en el Estudio (Ver Anexo 4.9 de la ADENDA).

Porcentaje asociado a pendiente de ladera Lara, 2018

UNIDAD GEOLÓGICA/ GEOMORFOLÓGICA	PONDERACIÓN	%
Ignimbrita	Muy favorable	25 %
Depósitos Fluviales	Muy favorable	25 %
Depósitos Aluvio-fluviales	Favorable	25 %
Depósitos Aluviales antiguos	Poco favorable	10 %
Roca Intrusiva	Muy poco favorable	5 %

La recopilación de información, revelo que los factores de antecedentes históricos y efectos antrópicos no entregan valores para la ponderación para el análisis de susceptibilidad, dado que entregan información a nivel regional y el análisis de está aplicando a escala local. Por lo tanto, el análisis se realizó con la ponderación de la pendiente, la exposición al sol y la unidad Geológica-Geomorfológica.

La suma de la ponderación de todos los factores condicionantes para un evento entrega el Índice de Susceptibilidad, para este caso, se observa que el Índice de Susceptibilidad del área de emplazamiento de las torres varía entre un 5% a un 25%, lo cual es muy baja a baja susceptibilidad para este tipo de eventos. Además, dado que el proyecto no contempla zonas habitacionales y considera estructuras (torres) que son parte del sistema eléctrico de la región, se asigna una vulnerabilidad muy baja a baja y, por lo tanto, el riesgo asociado al peligro de remoción en masa es bajo a muy bajo.

El análisis de susceptibilidad de desarrollo para cada estructura, los resultados se resumen en la tabla a continuación:

Análisis de Susceptibilidad a partir de la Ponderación de todos los factores de peligro.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

SUBESTACIÓN/ESTRUCTURA		PENDIENTE DE LA LADERA	EXPOSICIÓN AL SOL	PONDERACIÓN PENDIENTE	UNIDAD GEOLÓGICA/ GEOMORFOLÓGICA	PONDERACIÓN GEOLÓGICA/ GEOMORFOLOGÍA	ÍNDICE DE SUSCEPTIBILIDAD	CLASIFICACIÓN	Unidad Geomorfológica de Riesgos	Pendiente promedio	Actualización de Análisis
ADENDA Complementaria (Actual)	ADENDA (Ex)										
74	75	0,8	Noreste	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Noreste 1	2,5	Descartada
119	120	4,1	Noreste	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Noreste 1	2,5	Descartada
75	76	2,4	Noroeste	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Noroeste 1	2,7	Descartada
80	81	2,4	Noroeste	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Noroeste 1	2,7	Descartada
115	116	3,2	Noroeste	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Noroeste 1	2,7	Descartada
118	119	2,3	Norte	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Norte 1	3	Descartada
135	136	2,3	Norte	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Norte 1	3	Descartada
117	118	2,5	Norte	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Norte 1	3	Descartada
69	70	4,7	Norte	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Norte 1	3	Descartada
ML-PORTEZUELO	ML-PORTEZUELO	0	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada
107	108	0,8	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada
114	115	0,8	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada
70	71	1,1	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

76	77	1,8	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
71	72	2,3	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
134	135	2,6	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
73	74	3,2	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
78	79	4	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
77	78	4,6	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
79	80	4,6	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
120	121	4,6	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
116	117	6,5	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
72	73	7,2	Sur	0%	Aluviales antiguos	10%	10%	Muy baja	Aluviales antiguos Sur 1	3,2	Descartada	
52	53	0	Noreste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noreste 1	4,3	Descartada	
95	96	3,3	Noreste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noreste 1	4,3	Descartada	
44	45	5,7	Noreste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noreste 1	4,3	Descartada	
99	100	8,2	Noreste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noreste 1	4,3	Descartada	
45	46	2,6	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada	
62	63	3,3	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada	
56	57	4	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		53	54	4,6	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada
		50	51	4,7	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada
		43	44	4,9	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada
		89	90	10,4	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada
		90	91	11,4	Noroeste	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Noroeste 1	5,7	Descartada
		94	95	5,7	Norte	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Norte 1	5,7	Descartada
		46	47	0	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		65	66	0	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		58	59	0,8	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		64	65	0,8	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		48	49	1,1	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		54	55	1,8	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		59	60	1,8	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		49	50	2,3	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		57	58	2,3	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		92	93	2,3	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		60	61	2,4	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		8	8	2,5	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		9	9	2,5	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
		67	68	2,9	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

55	56	3,3	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
51	52	3,4	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
66	67	3,4	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
91	92	4,1	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
68	69	4,5	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
47	48	4,6	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
42	43	4,7	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
61	62	4,7	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
63	64	5,1	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
10	10	8,3	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
93	94	13	Sur	0%	Ignimbrita	25%	25%	Baja	Ignimbrita Sur 1	3,3	Descartada
2	2	2,5	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
103	104	4,1	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
5	5	4,3	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
6	6	4,9	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
3	3	6,5	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
98	99	6,9	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
ML-LOICA	ML-LOICA	8,3	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
25	26	9,2	Noreste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noreste 1	5,8	Descartada
38	39	4,1	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

20	21	5,1	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
81	82	5,2	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
113	114	7,6	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
4	4	9,9	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
21	22	10,1	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
17	17	10,4	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
22	23	11,3	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
124	125	11,3	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
84	85	12,7	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
82	83	13,5	Noroeste	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Noroeste 1	9,2	Descartada	
104	105	2,9	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
40	41	5,4	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
122	123	5,8	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
87	88	6,1	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
32	33	6,9	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
19	19	8,3	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
101	102	9,4	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
18	18	10,4	Norte	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Norte 3	6,9	Descartada	
36	37	1,8	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada	
106	107	2,3	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		108	109	2,3	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		39	40	2,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		109	110	2,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		105	106	2,6	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		14	14	2,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		37	38	3,2	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		33	34	3,3	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		86	87	3,3	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		7	7	4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		30	31	4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		34	35	4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		97	98	4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		Eliminada	20	4,6	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		27	28	4,7	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		85	86	5,1	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		132	133	5,8	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		1	1	6,5	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		102	103	6,5	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		111	112	6,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		23	24	7,3	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		29	30	7,6	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		133	134	7,6	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		15	15	7,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		26	27	8,1	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		35	36	8,2	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		110	111	8,2	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		121	122	8,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		24	25	8,7	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		127	128	8,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		131	132	8,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		13	13	9,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		96	97	9,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		41	42	9,8	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		129	130	9,8	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		16	16	10,4	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		31	32	10,7	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		130	131	10,7	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		83	84	10,9	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		12	12	12,2	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
		128	129	12,2	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

113	113	13	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
11	11	13,1	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
28	29	13,6	Sur	0%	Intrusivo	5%	5%	Muy baja	Intrusivo Sur 2	7,1	Descartada
100	101	15	Sur	4%	Intrusivo	5%	9%	Muy baja	Intrusivo Sur 1	16,4	Análisis
125	126	15,1	Sur	4%	Intrusivo	5%	9%	Muy baja	Intrusivo Sur 1	16,4	Análisis
126	127	19	Sur	4%	Intrusivo	5%	9%	Muy baja	Intrusivo Sur 1	16,4	Análisis
123	124	22	Norte	10%	Intrusivo	5%	15%	Muy baja	Intrusivo Norte 2	22	Análisis
88	89	25,6	Norte	18%	Intrusivo	5%	23%	Baja	Intrusivo Norte 1	25,6	Análisis

A grandes rasgos, para cada Peligro se concluyó que:

• Sismicidad: el proyecto a nivel regional se ubica en una zona de alto riesgo sísmico por subducción y de manera local no se registran fallas geológicas activas que aumenten esta condición. Considerando las condiciones de sismicidad similares al terremoto de Algarrobo de 1985 (7,8° Ms, Richter), para el área de estudio se esperaría que la relación entre la respuesta sísmica y la unidad geológica se mantuviese, de manera que el proyecto tendría una buena a regular respuesta sísmica en gran parte del proyecto, con excepción de las torres ubicadas en zonas con coberturas de ignimbritas, lo cual se vería atenuado por el bajo espesor de las ignimbritas y por encontrarse sobre rocas del basamento paleozoico. Se recomienda edificar con normas de construcción sísmicas adecuadas con especial énfasis en las torres 8 a la 10, 43 a la 69, 90 a la 96 y torre 100, considerando las técnicas y materiales adecuados para resistir el impacto de los sismos en este tipo de unidades.

• Actividad Volcánica: no presenta ningún tipo de peligro volcánico como lavas y/o lahares, avalanchas volcánicas o áreas de dispersión de cenizas, por lo tanto, no existe el riesgo asociado a la actividad volcánica en el área de estudio.

• Remociones en Masas: el análisis de Susceptibilidad se realizó con la ponderación de la pendiente, la exposición al sol y la unidad Geológica-Geomorfológica, dado que los antecedentes históricos y efectos antrópicos no entregan valores para la ponderación a escala local. De acuerdo a Lara (2007), la suma de la ponderación de todos los factores condicionantes para un evento entrega el Índice de Susceptibilidad, que es un rango que varía de 0 a 100%, y que considera que la unidad es susceptible si su Índice de Susceptibilidad es mayor o igual a 50%. Para este caso, se observa que el Índice de Susceptibilidad del área de emplazamiento de las torres varía entre un 5% a un 25%, lo que corresponde a una susceptibilidad muy baja a baja para este tipo de eventos. Además, teniendo en cuenta que el proyecto no contempla zonas habitacionales y considera estructuras (torres) que son parte del sistema eléctrico de la región, se asigna una vulnerabilidad muy baja a baja y, por lo tanto, el riesgo asociado al peligro de remoción en masa es bajo a muy bajo.

• Inundación por crecida de ríos: se observa que ante un evento meteorológico extremo de las características de los eventos estudiados (T = 100 años), el proyecto no se verá afectado por una inundación a partir de las crecidas de esteros/quebradas.

<u>Agua</u>

Respecto al descarte de afectación sobre la componente Agua (Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos), el Titular presenta los siguientes estudios y permisos asociados a esta componente, actualizado en el marco de la ADENDA Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Anexo 4.5 Caracterización de Hidrología
- Anexo 4.6 Estudio de Inundaciones
- Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología
- Anexo 5.5 Permiso Ambiental Sectorial 156

A continuación, se presenta la descripción de la componente agua basado en los estudios y caracterizaciones señalados.

Recursos Hídricos Superficiales (Hidrología)

El área donde se desarrollará el Proyecto se encuentra emplazado sobre la cuenca del río Rapel, y sobre tres subsubcuencas, debido a la extensión lineal que presenta el proyecto. En su recorrido se encuentra con una serie de cauces naturales y artificiales, los que fueron identificados mediante los criterios establecidos por la autoridad, haciendo la revisión de una serie de documentos oficiales.

Se estableció que la red hídrica en la zona del proyecto se encuentra definida por los cauces principales del estero De Quelentaro, quebrada Matancilla, quebrada La Matancilla, quebrada El Risco, estero Manantiales, estero Seco, quebrada de La Virgen, estero Alonso de Morales, canal San Miguel de los Llanos, quebrada de Varillas, estero Mallermo y estero Chequen, además del Embalse Rapel y una serie de quebradas menores, intermitentes, que fluyen hacia los cauces principales. Esta red hídrica está conformada por 88 cauces naturales y 1 cauce artificial en la zona del proyecto. Dicha red se presenta en el Anexo 4.5 sobre Caracterización de Hidrología, y ha sido obtenida a partir de las siguientes fuentes:

- Red Hídrica carta IGM escala 1:50.000
- Red Hídrica carta IGM escala 1:25.000
- Red hídrica estudios oficiales DGA y antecedentes de gestión territorial
- Reconocimiento de red hídrica en terreno.

De este modo, se ha obtenido una red hídrica para el Proyecto, la cual se expone en las figuras 2-320 a la 2-329 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria (de norte a sur).

La siguiente tabla identifica con codificación los distintos cauces naturales identificados en el área de influencia del Proyecto:

Cauce Principal	Nombre/Código de Cauce
Estero de Quelentaro	Q-EQuel-01
	Q-EQuel-02
	Q-EQuel-03
	Q-EQuel-04
	Q-EQuel-05
	Q-EQuel-06
	Q-EQuel-07
	Q-EQuel-08
	Q-EQuel-09

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		Embalse Rapel	Embalse Rapel
			Q-ERap-01
			Q-ERap-02
			Q-ERap-03
		Quebrada Matancilla	Q-QMat-01
			Q-QMat-02
			Q-QMat-03
			Q-QMat-04
		Quebrada La Matancilla	Quebrada La Matancilla
			Q-QLaMat-01
			Q-QLaMat-02
		Quebrada El Risco	Quebrada El Risco
			Q-QRis-01
			Q-QRis-02
		Estero Manantiales	Estero Manantiales
			Q-EMana-01
			Q-EMana-02
			Q-EMana-03
			Q-EMana-04
			Q-EMana-05
			Q-EMana-06
			Q-EMana-07
			Q-EMana-08
			Q-EMana-09
			Q-EMana-10
			Q-EMana-11
		Estero Seco	Estero Seco

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Q-ESec-01
			Q-ESec-02
			Q-ESec-03
			Q-ESec-04
			Q-ESec-05
		Quebrada de La Virgen	Q-QLaVir-01
			Q-QLaVir-02
		Estero Alonso de Morales	Estero Alonso de Morales
			Q-EAlMor-01
			Q-EAlMor-02
			Q-EAlMor-03
			Q-EAlMor-04
			Q-EAlMor-05
			Q-EAlMor-06
			Q-EAlMor-07
			Q-EAlMor-08
			Q-EAlMor-09
			Q-EAlMor-10
			Q-EAlMor-11
			Q-EAlMor-12
			Q-EAlMor-13
			Q-EAlMor-14
			Q-EAlMor-15
			Q-EAlMor-16
			Q-EAlMor-17
		Canal San Miguel de los Llanos	Canal San Miguel de los Llanos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		Quebrada de Varillas	Quebrada de Varillas	
			Q-QVar-01	
			Q-QVar-02	
			Q-QVar-03	
			Q-QVar-04	
			Q-QVar-05	
		Estero Mallermo	Estero Mallermo	
			Q-EMaller-01	
			Q-EMaller-02	
			Q-EMaller-03	
			Q-EMaller-04	
			Q-EMaller-05	
			Q-EMaller-06	
			Q-EMaller-07	
			Q-EMaller-08	
			Q-EMaller-09	
			Q-EMaller-10	
			Q-EMaller-11	
			Q-EMaller-12	
			Q-EMaller-13	
			Q-EMaller-14	
			Q-EMaller-15	
		Estero Chequen	Q-ECheq-01	
			Q-ECheq-02	
			Q-ECheq-03	
			Q-ECheq-04	
			Q-ECheq-05	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Anexo 4.5 Caracterización de Hidrología, de la ADENDA Complementaria.

Durante el mes de noviembre de 2022 se realizaron campañas de terreno de manera de corroborar la existencia y el emplazamiento de los cauces naturales identificados, definir sus dimensiones, establecer trazados, observar su cobertura natural, sedimentos y en general, toda variable geomorfológica de interés para el proyecto.

En general, se pudo observar que gran parte de las quebradas identificadas, corresponden a quebradas de escurrimiento temporal, intermitentes y que el desarrollo de escurrimiento se genera solo durante periodos de precipitaciones. En ese sentido se observó abundante vegetación en las quebradas que impide muchas veces el reconocimiento de su trazado, lo que da cuenta en algunos sectores de que los cauces presentan pequeñas incisiones en el terreno, algunas de escasos metros de ancho, no superiores a 3 metros y que sugieren el porteo de caudales relativamente pequeños. Un ejemplo de ello se puede observar en la siguiente figura que muestra una vista de la quebrada Q-EQuel-04, donde se puede observar las acotadas dimensiones de ésta, la que presenta profundidades y ancho no superiores a 1 y 3 metros respectivamente.

Respecto a los cauces de mayor jerarquía, estos destacan por poseer un cauce debidamente definido, con escurrimiento muy variable, que en verano puede incluso agotarse, seguramente por la falta de precipitaciones y por las extracciones de aguas para riego y/o bebida de animales.

Así, el cauce de mayor importancia en la zona de estudio corresponde al estero Alonso de Morales, que, en la zona de interacción con el tendido eléctrico, y caminos de acceso, presenta un cauce de importantes dimensiones, cercana a los 30 metros de ancho y 4 metros de profundidad de promedio en el sector. Por su parte, otro cauce de mayor jerarquía corresponde al estero Mallermo, el que presenta un cauce de similares características al cauce del estero Alonso de Morales, esto es, 21 metros de ancho y 3 metros de profundidad promedio, con abundante vegetación y acumulación de sedimento fino tipo maicillo. En la figura 2-331 a la 2-332 del Anexo 3.1 de la ADENDA se muestran dos fotografías del estero Alonso de Morales y Mallermo.

Interacción del Proyecto con la Red Hídrica

- De las Labores de Instalación de Faenas y Obras Permanentes en Subestaciones

De las obras temporales asociadas a la instalación de faenas en la subestación Loica y la instalación de faenas adyacente a la subestación Portezuelo se tienen bodegas temporales de residuos, acopio de materiales y equipos, área de lavados, oficinas, baños químicos, fosas sépticas, bodegas de materiales y herramientas, talleres, comedores, estacionamientos, basureros, casetas de control de acceso, estanques de agua, grupos electrógenos y oficinas. Por su parte, de las obras permanentes se tiene en la subestación Loica una serie de elementos eléctricos para patio 220 kV, caminos internos, edificio de sala eléctrica, casetas de control, baños, estanques de agua y fosa séptica.

Respecto a la subestación Loica esta se encuentra cercana al cauce natural denominado Q-EQuel-02, aunque se encuentra fuera de los límites físicos observables de aquella quebrada. Sin perjuicio de lo anterior, se indica que en el Anexo 4.6, de la Adenda Complementaria, sobre Estudio de Inundaciones se desarrolla el respectivo modelo hidráulico para definir los límites de esta obra con el cauce natural, bajo un periodo de retorno de 100 años.

- De las Labores de Instalación de Línea Eléctrica

Respecto a la línea eléctrica que se requiere instalar, ésta presenta una serie de estructuras tipo torre reticuladas de acero, cuyo emplazamiento se ha definido en función de eliminar cualquier interacción con la red de cauces naturales y artificiales que se ha definido en el área de estudio, y por tanto, estas obras se encuentran suficientemente alejadas de los límites físicos observables de las quebradas, esto es, en planta y cota para asegurar la no interacción con la red hídrica. Para evidenciar lo anterior, en el Apéndice 1 del Anexo 4.5 de la ADENDA Complementaria, se entregan una serie de mapas temáticos en donde se expone el emplazamiento de las torres y la distancia entre la estructura y la red hídrica más cercana definida para el proyecto.

En general, a modo de contexto, el emplazamiento de las torres se ha definido en los puntos más altos topográficamente en cada uno de los sectores en que se hará instalación de ellas, alejado de los valles y puntos más bajos donde se dan paso las quebradas y esteros.

Sin embargo, se indica que en el Anexo 4.6, de la ADENDA Complementaria, sobre Estudio de Inundación se desarrolla el respectivo modelo hidráulico de la zona del cauce del estero Alonso de Morales en el cruce de la LTE entre las torres 85 y 86, debido a que la torre 85 se emplaza en parte de su planicie ribereña izquierda.

- De las Labores de Obras Permanentes de Habilitación de Caminos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El proyecto requiere de una serie de caminos a construir/habilitar y /o mantener/mejorar, los que se desprenden de caminos existentes, y que, por lo tanto, requieren de obras de habilitación de caminos, los que en general, requieren del despeje de vegetación, movimiento de material y nivelación para su construcción, de los cuales algunos, se interceptan con parte de la red hídrica definida. Por su parte, hay caminos existentes que presentan problemas técnicos para su utilización y que requieren de obras de atravieso para dar continuidad a estos caminos, debido a la falta de una solución de atravieso definitiva o permanente.

- Aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial 156 (PAS 156)

De las obras y labores que requiere ejecutar el proyecto, las asociadas a la red de caminos y accesos presentan la mayor proporción de puntos de interacción entre éstas y la red hídrica. Debido a lo anterior, las soluciones a dicha interacción serán propuestas en función de las dimensiones de las obras, y en general serán asociadas a badenes inundables (badenes de escurrimiento intermitente según Manual de Carreteras), aunque en al menos un punto se observa la necesidad de realizar una obra de más complejidad técnica, ya sea un baden con alcantarilla (baden de escurrimiento permanente según Manual de Carreteras) u otra solución tipo puente.

En cualquiera de los casos, las obras antes mencionadas se encuentran debidamente definidas en los criterios técnicos establecidos en la Resolución DGA N°135/2020, que indica que las obras de arte como pasos sobre nivel, alcantarillas y badenes corresponde a otras modificaciones de cauces naturales, y, por lo tanto, le son aplicables el respectivo Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°156, de Modificación de Cauce.

Considerando lo anterior, la tabla siguiente identifica la totalidad de puntos del proyecto donde se efectuarán obras de modificación de cauce de la red hídrica identificada, donde se indican las coordenadas de cada punto, su identificador, el cauce comprometido y el tipo de obra propuesta.

Identificación de puntos de modificación de cauce

Punto Modificación de Cauce	UTM, WGS 84, H19		Cauce	Tipo de Obra Propuesta
	Norte	Este		
1	6231273	264965	Q-EQuel-04	Baden escurrimiento intermitente
2	6227392	258938	Q-QLaMat-01	
3	6226708	258706	Q-QRis-02	
4	6226059	258452	Q-EMana-02	Baden escurrimiento permanente
5	6225485	258172	Q-EMana-03	Baden escurrimiento intermitente
6	6224560	256679	Q-EMana-05	
7	6224553	256491	Q-EMana-06	
8	6224114	257007	Q-EMana-07	
9	6218695	255721	Q-ESec-01	
10	6213189	255930	Q-QLaVir-01	
11	6213198	256085	Q-QLaVir-02	
12	6212760	256902	Q-ESec-03	
13	6212072	256667	Q-ESec-04	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

14	6211292	257194	Q-EAlMor-01	
15	6210925	256846	Q-EAlMor-02	
16	6210422	255987	Q-EAlMor-04	
17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente
18	6209774	255788	Q-EAlMor-08	
19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente
20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente
21	6205863	257422	Q-EAlMor-13	
22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente
23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente
24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente
25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente
26	6202295	260751	Q-EMalle-06	
27	6202234	260979	Q-EMalle-07	
28	6200970	261569	Q-EMalle-08	
29	6200668	261504	Q-EMalle-09	
30	6200179	259838	Q-EMalle-12	
31	6199944	259695	Q-EMalle-13	
32	6199843	259457	Q-EMalle-11	
33	6199492	259285	Q-EMalle-14	
34	6199097	260149	Q-EMalle-13	
35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente

Fuente: Anexo 4.5 Caracterización de Hidrología, de la ADENDA Complementaria.

Estudio de Inundación en Q-EQuel-02, Estero Alonso de Morales y Estero Mallermo

Se presenta en el Anexo 4.6 Estudio de Inundaciones, actualizado en la ADENDA Complementaria, un análisis hidráulico para tres puntos de interés, a fin de conocer su comportamiento y los alcances de la crecida asociadas a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

un periodo de retorno de 100 años. El análisis se ha realizado mediante el software Iber en su versión 3.1, el que permite desarrollar un modelo bidimensional de la hidrodinámica en la zona de estudio, que podría representar adecuadamente los efectos de las crecida y desbordes sobre los límites del cauce o planicie de inundación.

Para detalles sobre los parámetros de cálculo, datos de entrada al modelo y otros aspectos específicos de la modelación, dirigirse directamente al Anexo 4.6 sobre Estudio de Inundaciones, actualizado en la presente ADENDA Complementaria.

Los resultados de las modelaciones hidráulicas para el Estero Q-Equel-02 (norte Subestación Loica), Estero Alonso de Morales y Estero Mallermo para una crecida de 100 años de periodo de retorno, se indican a continuación:

- Quebrada Q-Equel-02 sector subestación Loica

Las figuras 2-334 a la 2-336 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria muestran la superficie de inundación, con las profundidades de escurrimiento (calado) de la quebrada Q-EQuel-02 para T=100, donde se puede observar que el caudal de diseño se logra contener dentro de los límites físicos de la quebrada, sin presentar desbordes en sus planicies de inundación. En ese sentido, las profundidades máximas que se observan no superan los 1.14 metros, mientras que las profundidades en los bordes del cauce se encuentran en torno a 0.01 metros. Lo anterior permite definir que las obras del sector se encuentran fuera de la crecida de la quebrada y por tanto no configuran una obra de modificación de cauce. Para poder observar lo anterior se han realizado dos perfiles transversales que muestran la topografía del sector, la altura del escurrimiento para la crecida evaluada, y la posición de las obras del proyecto. Se puede observar que el sector más cercano de las obras a la quebrada se encuentra a 6 metros de distancia, donde se observa una diferencia de elevación de más de 2 metros.

- Estero Alonso de Morales en sector de cruce Línea de Transmisión Eléctrica, torres 85 a 86.

En las figuras 2-337 y 2-338 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se muestra la superficie de inundación con las profundidades de escurrimiento (calado) del estero Alonso de Morales para T=100, donde se puede observar que el caudal de diseño se logra contener dentro de los límites físicos del estero, presentando desbordes en acotados sectores de menor altura tanto en la ribera derecha o izquierda, asociados a sus planicies de inundación más próximas. Así, las profundidades máximas que se observan no superan los 3,46 metros, y no logran alcanzar las estructuras que se pretenden disponer en el terreno, así, en particular, no existe riesgo de inundación en la Torre N°85 emplazada en la ribera izquierda del estero. Lo anterior permite definir que las obras del sector se encuentran fuera de la crecida del estero y por tanto no configuran una obra de modificación de cauce.

Para poder graficar lo anterior se ha elaboró un perfil transversal que muestran la topografía del sector, la altura del escurrimiento para la crecida evaluada, y la posición de la torre N°85.

Se puede observar que la torre 85 se encuentra a más de 3 metros de elevación por sobre la cota máxima del agua para la crecida de 100 años de periodo de retorno, y más de 47 metros de distancia del estero.

- Estero Mallermo sector de cruce con camino de acceso a torres 111, 112 y 113.

Las figuras 2-339 y 2-340 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria muestran la superficie de inundación con las profundidades de escurrimiento (calado) del estero Mallermo para T=100, donde se puede observar que el caudal de diseño se logra contener dentro de los límites físicos del estero, aunque se presentan algunos desbordes en sus planicies de inundación. Así, las profundidades máximas que se observan en el estero alcanzan los 5,11 metros, situación que se dan en prácticamente todo el perfil longitudinal del tramo analizado.

Para graficar las alturas de escurrimiento en la zona del camino de acceso se elaboró un perfil transversal que muestra la topografía del sector, la altura del escurrimiento para la crecida centenaria, paralelo al eje del camino de acceso.

Se puede observar que la cota o elevación del escurrimiento para le crecida se encuentra próxima a la cota de la planicie de inundación y del camino de acceso, lo que sugiere la necesidad de construir una obra o solución de atravieso tipo puente, o baden inundable con alcantarillas para cauces con escurrimientos permanentes, para dar continuidad al cauce y el camino de acceso.

- Estero Q-Emana-10 en sector torre 38

Las figuras 2-341 y 2-342 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria muestran la superficie de inundación, con las profundidades de escurrimiento (calado) de la quebrada Q-EMana-10 para T=100, donde se puede observar que el caudal de diseño no logra ser porteado por la alcantarilla existente, produciéndose el desborde del estero. En ese

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

sentido, las profundidades máximas que se observan no superan los 1.55 metros, mientras que las profundidades en los bordes del cauce se encuentran en torno a 0.01 metros. Para la zona de la torre N°38 se aprecia que la crecida se encuentra suficientemente alejada del área de trabajo de la obra, así como también de la torre N°38.

- Estero Q-QLaMat-01 en sector torre 25

Las figuras 2-343 y 2-344 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria muestran la superficie de inundación con las profundidades de escurrimiento (calado) de la quebrada Q-LaMat-01 para T=100, donde se puede observar que el caudal de diseño se logra contener dentro de los límites físicos de la quebrada. En ese sentido, las profundidades máximas que se observan no superan los 0.39 metros, mientras que las profundidades en los bordes del cauce se encuentran en torno a 0.01 metros. Para la zona de la torre N°25 se aprecia que no existe interacción con el área de trabajo de la obra ni directamente con la torre.

Lo anterior permite definir que las obras del sector se encuentran fuera de la crecida de la quebrada y por tanto no configuran una obra de modificación de cauce.

En virtud de los antecedentes expuestos a partir del Estudio de Inundaciones (Anexo 4.6 de la ADENDA Complementaria), los cauces susceptibles de entrar en contacto con las obras del Proyecto han sido modelados respecto a su crecida centenaria, confirmándose que ninguno de ellos entra en contacto con obras del Proyecto, descartándose así cualquier eventual efecto sobre la cantidad o calidad de las aguas subterráneas.

Consideraciones respecto al Cambio Climático (Precipitaciones)

Para analizar los efectos del cambio climático en la hidrología del proyecto, se definió como área sujeta a análisis la subcuenca DGA donde se ubica el proyecto, la cual corresponde a "Río Rapel". Dicha área cubre la totalidad del trazado de la LTE proyectada, siendo representativa del comportamiento de la precipitación de la zona donde se ubican las obras. Como fuente de datos para las proyecciones de cambio climático se utilizó la plataforma ARClim (MMA, 2020) y un análisis de tendencias de las precipitaciones máximas diarias para la subcuenca analizada.

En la figura 2-345 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria, se presenta la serie de precipitaciones máximas diarias para cada año agregada a nivel de subcuenca, mostrando los periodos presente y futuro, en conjunto con la línea de tendencia de la serie completa y los valores sinópticos para cada periodo de análisis. En ella se observa una disminución de los valores promedio en el futuro respecto al presente para la precipitación máxima diaria, presentándose una variación de un -4.0%, con un valor promedio presente de 59,9 mm y un valor promedio futuro de 57,6 mm. Por otro lado, se aprecia una tendencia decreciente si se analiza la serie completa.

El Test de Mann-Kendall es un método estadístico no paramétrico (Kendall, 1975; Mann, 1945) utilizado para identificar tendencias significativas en series de tiempo, siendo la técnica recomendad por la Organización Mundial de Meteorología (OMM) para este tipo de análisis. Del análisis realizado se obtuvo un valor τ de -0,354, lo cual es indicativo de una tendencia a la disminución de la precipitación máxima diaria con el paso de los años. Además, se obtuvo un valor p extremadamente pequeño ($<<0.05$, cumpliendo sobradamente con un intervalo de confianza del 95%), con lo cual podemos concluir que los datos no solo presentan una tendencia decreciente, sino que dicha tendencia es estadísticamente significativa, siendo una manifestación real de cambio y no simplemente un resultado del azar. Por lo tanto, se espera que para el área de análisis las precipitaciones máximas diarias a futuro disminuyan un 4,0% respecto a la situación actual. ARClim también permite visualizar la distribución de las distintas variables a lo largo del territorio, permitiendo visualizar de forma desagregada la variable en el área de análisis.

- Precipitación máxima en 24 horas

Mediante el análisis de tendencias realizado anteriormente, es posible proyectar los valores de precipitación máxima en 24 horas determinados en la sección para el escenario futuro. Considerando una variación de -4,0%, los valores obtenidos de precipitación máxima en 24 horas se presentan en la Tabla siguiente Tabla para cada periodo de retorno.

Valores de P_{24} proyectados.

T (años)	P_{24} (mm)	
	Presente	Futuro
2	84.3	80.9

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

5	115.5	110.9
10	136.2	130.8
25	162.4	155.9
50	181.8	174.5
100	201.0	193.0

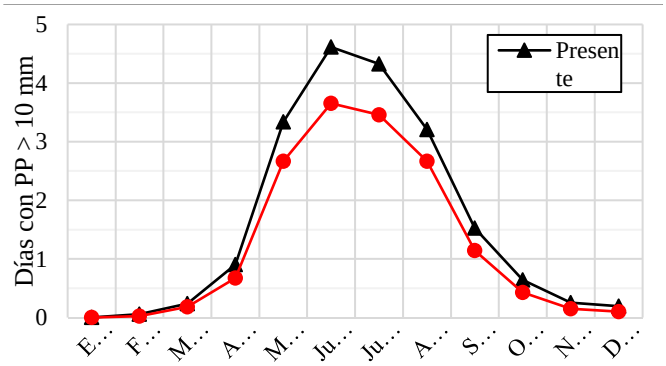
Fuente: Anexo 4.6 Estudio de Inundaciones, de la ADENDA Complementaria.

Dados los resultados obtenidos, se espera que los caudales de crecida esperados a futuro en la zona del proyecto sean levemente menores a los caudales de crecida actuales, dada la tendencia a la disminución de la P_{24} en toda el área de análisis.

- Intensidad de la precipitación

Otra variable de interés es la intensidad de precipitación, la cual está directamente relacionada con la producción de sedimentos en las cuencas (Liu et al., 2020). Dado lo anterior se realizó un análisis de los índices que posee ARClim para caracterizar la intensidad de precipitación, los cuales corresponden a: Días de Precipitación Intensa, Días de Precipitación Muy Intensa e Índice Simple de Intensidad de Precipitación.

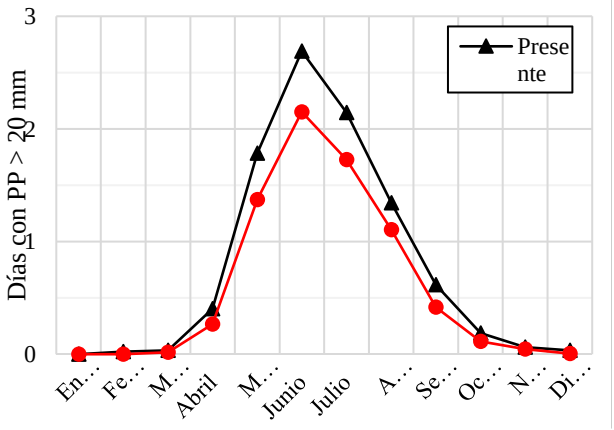
El índice Días de Precipitación Intensa se refiere a los días donde la precipitación diaria acumulada supera los 10 mm dentro del horizonte de análisis. Los resultados para el presente y futuro se presentan en la siguiente figura:



Se aprecia que el mes que presentan el más alto índice corresponde a junio, alcanzando un valor de 4,6 días para la situación presente y disminuyendo a 3,7 días en la situación futura, situación que se repite a lo largo de todos los otros los meses del año.

El índice Días de Precipitación Muy Intensa se refiere a los días donde la precipitación diaria acumulada supera los 20 mm dentro del horizonte de análisis. Los resultados para el presente y futuro se presentan en la siguiente Figura.

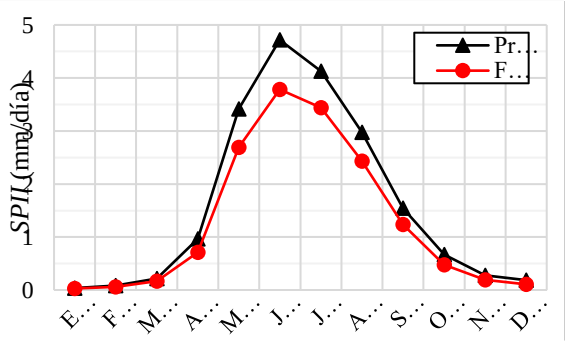
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Se aprecia que el mes que presentan el más alto índice corresponde a junio, alcanzando un valor de 2,7 días para la situación presente y disminuyendo a 2,2 días en la situación futura, situación que se repite a lo largo de todos los otros los meses del año. Por lo tanto, se deduce que a futuro existirán menos días con precipitación intensa en todos los meses del año, lo cual involucra una menor producción de sedimentos en las cuencas aportantes al proyecto.

Finalmente, el índice simple de intensidad de precipitación (SPII por sus siglas en inglés) es una métrica que se utiliza para medir la intensidad de la precipitación. El resultado es la intensidad media de precipitación, medida en milímetros por día de precipitación. Los resultados para el presente y futuro se presentan en la siguiente Figura.

De lo presentado en la figura se puede concluir que los días de precipitación más intensa se producen actualmente en el mes de junio, situación que se mantendrá de forma similar a futuro, sin embargo, se espera que la intensidad de la precipitación en los días de lluvia disminuya considerablemente, produciéndose una variación negativa de -0,94 mm/día en el SPII futuro para el mes de junio. Dados los resultados obtenidos, se espera la intensidad de precipitación disminuya a futuro en la zona del proyecto.



Análisis Hidráulico asociado al Cambio Climático

Como se ha mencionado anteriormente se espera a futuro una disminución de las precipitaciones asociada a los efectos del cambio climático que impactarán en los caudales de porteo de la red hídrica de la zona. Por ende, las precipitaciones máximas diarias podrían disminuir hasta en un 4%, por lo que consecuentemente los caudales máximos a portear también disminuirán. En efecto, Los caudales obtenidos para un periodo de retorno de 100 años se presentan en la siguiente tabla.

Caudal 100 años periodo de retorno adoptado

Cuenca	Caudal T=100 años (m^3/s)	Caudal futuro esperado T=100 años (m^3/s)
CCa Q-EQuel-02	3.03	2.90
CCa Alonso de Morales	271.57	260.70

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

CCa Mallermo	418.00	401.28
CCa Q-EMana-10	9.67	9.28
CCa Q-LaMat-01	0.95	0.91

Fuente: Anexo 4.6 Estudio de Inundaciones, de la ADENDA Complementaria.

Resultados Modelos Hidráulicos

A continuación, se presentan los resultados del modelo hidráulico ejecutado para el caudal máximo evaluado para un periodo de retorno de 100 años considerando la disminución atribuida a los efectos del cambio climático, en cada uno de los sectores de interés. Se hace presenta que los modelos presentan las mismas condiciones de contorno, mallado y rugosidad de Manning que los modelos numéricos desarrollados en el Capítulo 6 Anexo 4.6 Estudio de Inundaciones de la ADENDA Complementaria.

- Quebrada Q-Equel-02 sector subestación Loica

Los resultados del modelo numérico para la zona de la subestación Loica muestran que el eje hidráulico de la quebrada disminuye entre 1 a 7 cm, por lo que, en la práctica, no existen diferencias de nivel perceptibles.

En la figura 2-350 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se muestra la diferencia en la elevación del eje hidráulico para la condición actual y futura de la quebrada Q-EQuel-02, donde se observa que prácticamente no existen diferencias perceptibles. Por lo anterior es posible afirmar que las obras del sector se encuentran actualmente, y bajo una condición futura, fuera del área de inundación para una crecida de T100 años periodo de retorno de la quebrada.

- Alonso de Morales sector cruce de la línea de transmisión eléctrica, entre torres N°85 a N°86

Los resultados del modelo numérico para la zona del Estero Alonso de Morales muestran que el eje hidráulico de la quebrada disminuye entre 2 a 46 cm, lo que no impacta en las conclusiones iniciales, asociadas a que las obras se encuentran alejadas de la zona de inundación. En efecto, la Torre 85 emplazada en la ribera izquierda del estero se encuentra a más de 47 metros de distancia y a más de 3 metros de elevación por sobre la cota máxima del agua para la crecida de 100 años de periodo de retorno. La figura 2-351 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria presenta las diferencias de nivel del espejo de agua entre el caudal modelado actual y futuro asociado al cambio climático.

- Estero Mallermo sector de cruce con camino de acceso a torres N°111, N°112 y N°113

Los resultados del modelo numérico muestran que el eje hidráulico de la quebrada disminuye hasta en 25 cm, lo que no impacta en las conclusiones iniciales, asociadas a que las obras del camino que se proyecta requieren de obras de atravieso tipo puente o baden inundable con alcantarillas. Se hace presente que las profundidades máximas que se observan en el estero no superan los 4,9 metros, situación que se dan en prácticamente todo el perfil longitudinal del tramo analizado. En la figura 2-352 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se muestra la diferencia en la elevación del eje hidráulico para la condición actual y futura de la quebrada Mallermo.

- Quebrada Q-EMana-10 sector torre N°38

Los resultados del modelo numérico para la zona de la quebrada Q-EMana-01 muestran que el eje hidráulico de la quebrada disminuye hasta en 32 cm, lo que ocurre en un sector puntal del área de modelación, siendo el valor promedio de disminución de cerca de 8 cm, lo que asegura que la torre y sus obras temporales se encontrarán fuera del área de inundación de la quebrada, como se observa en la figura 2-353 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

- Quebrada Q-QLaMat-01 sector torre N°25

Los resultados del modelo numérico para la zona de la quebrada Q-QLaMat-01 muestran que el eje hidráulico de la quebrada disminuye hasta en 1.2 cm, lo que asegura que la torre y sus obras temporales se encontrarán fuera del área de inundación de la quebrada, como se observa en la figura 2-354 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

Puntos de Modificación de Cauce aplicables al PAS 156

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

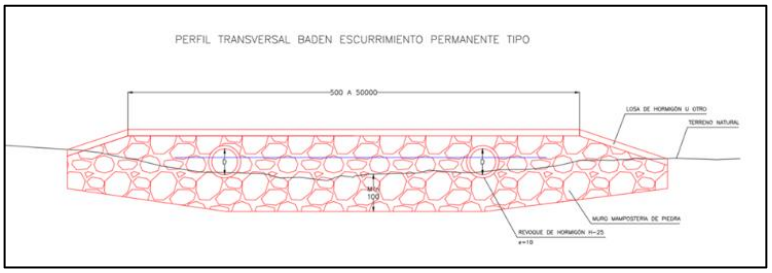
Como se ha señalado en la Anexo 5.5 PAS 156, para la solución de atravieso que requiere habilitar el proyecto asociado a sus caminos de acceso, se han definido dos tipos de obras básicas que corresponde a (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente, lo anterior según los lineamientos indicados en el Manual de Carreteras, Volumen 4, 2022.

A continuación, se describen las obras a ser implementadas en los cruces de cauce.

- Badenes escurrimiento permanente

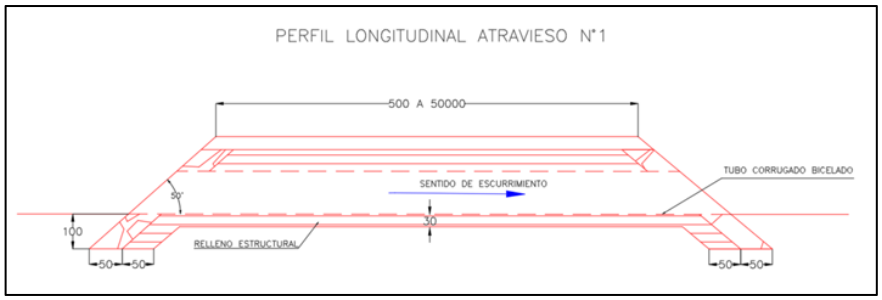
Se propone un atravieso tipo baden cuya materialidad corresponde a una matriz de tierra compactada, donde se insertarán tuberías de acero corrugado de diámetro variable, que permitirán el paso del agua de los puntos de modificación de cauce N°4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35. Este tipo de atraviesos en sus caras laterales se encontrará revestido en muro de mampostería de piedra para evitar daños de los atravieso, mientras que, la carpeta de rodado se encontrará revestida en material pétreo tipo ripio u otro, a excepción del punto de modificación 24, asociado al estero Mallermo, para el cual se podrá optar por una carpeta de hormigón pobre. Las dimensiones básicas de los badenes se encuentran descritos en el Apéndice A del Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria, mientras que en las siguientes figuras es posible observar el perfil transversal, longitudinal y la planta de los atraviesos tipo propuestos.

Obra de atravieso tipo baden para escurrimiento permanente. Vista perfil transversal (dimensiones en cm)



Fuente: Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria.

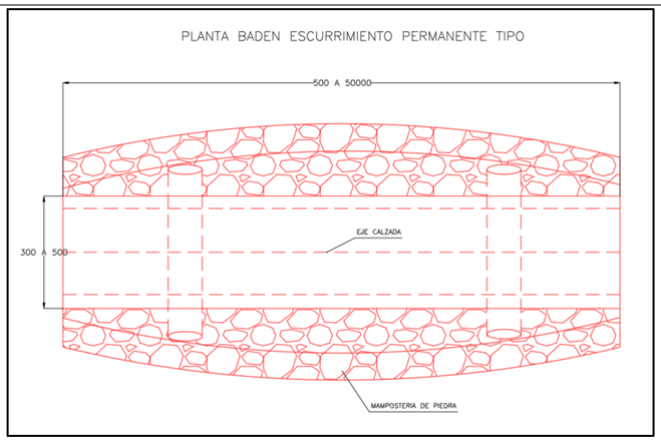
Obra de atravieso tipo baden para escurrimiento permanente. Vista perfil longitudinal (dimensiones en cm)



Fuente: Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria.

Obra de atravieso tipo baden para escurrimiento permanente. Vista en planta (dimensiones en cm)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



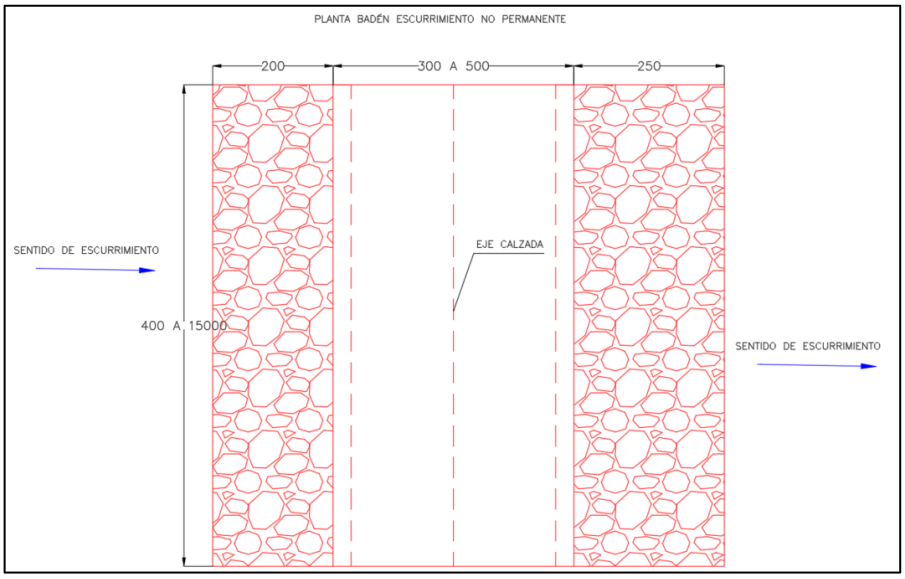
Fuente: Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria.

- Badenes escurrimiento intermitente o no permanente

Respecto a los traviesos para cauces con escurrimiento intermitente o no permanente, estos operan permitiendo el paso del agua durante la activación de la quebrada, y dependiendo del caudal, también puede dar continuidad al paso de vehículos. Este tipo de solución de atravieso se ha propuesto para los puntos de modificación de cauce N°1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Así, se propone un atravieso tipo cuya materialidad corresponde a un relleno estructural de tierra compactada inserto en el cauce y que dará sustento a la carpeta del rodado del camino. En sus áreas laterales, perpendicular al flujo del escurrimiento, la obra contará con una capa de rocas o mampostería de piedras que permitirán evitar la erosión del badén, tanto aguas arriba como aguas debajo de la carpeta de rodado. Las dimensiones básicas de los badenes se encuentran descritos en el Apéndice A del Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria, mientras que en las siguientes figuras es posible observar el perfil longitudinal y la planta de los atraviesos tipo propuestos.

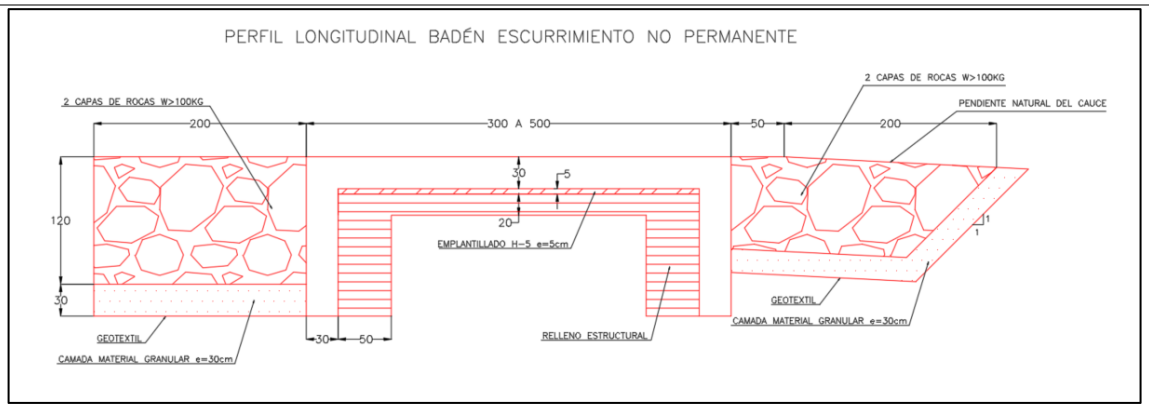
Obra de atravieso tipo baden para escurrimiento no permanente. Vista en planta (dimensiones en cm)



Fuente: Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria.

Obra de atravieso tipo baden para escurrimiento no permanente. Vista longitudinal (dimensiones en cm)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Anexo 5.5 PAS 156, de la ADENDA Complementaria.

Finalmente, para evitar cualquier efecto sobre la cantidad y calidad de las aguas superficiales, el proyecto contempla una serie de medidas para la construcción de los badenes señalados.

Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento permanente:

a) La construcción de las obras se realizará evitando perturbar el escurrimiento natural de los cauces, por lo que se efectuarán labores de desvío considerando ataguías y/o terraplenes de cierre según sea necesario. En ningún caso se interrumpirá el flujo del agua.

b) El proyecto considera labores de compactación de los rellenos del atravieso, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua.

c) Durante la construcción de los atraviesos se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior de los cauces, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción de las obras.

d) En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes.

e) El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar es escurrimiento, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites del respectivo cauce. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro del cauce.

f) No se considera en la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas.

g) Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos a los cauces, como aceites u otros elementos líquidos.

Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento intermitente o no permanente

a) La construcción de las obras se realizará en seco, dado que estos cauces se encuentran inactivos durante la mayor parte del año. En caso de eventos de precipitación que activen el escurrimiento al interior de cada cauce no se realizarán obras en él.

b) El proyecto considera labores de compactación de los rellenos de cada badén, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua.

c) Durante la construcción del badén se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior del cauce, que pueda posteriormente

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción.

d) En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes.

e) El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar cada uno de los cauces, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites de cada uno. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro de cada cauce.

f) No se considera la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas.

g) Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos al cauce, como aceites u otros elementos líquidos

Conclusión Recursos Hídricos Superficiales (Hidrología)

De acuerdo con todos los antecedentes expuestos, se concluye que las partes, obras y acciones del Proyecto no generarán impactos sobre la cantidad o calidad de los recursos hídricos superficiales en el área de influencia.

Respecto a los traviesos para cauces con escurrimiento permanente, estos requieren permitir el paso del agua para caudales ordinarios sin interrumpir el tránsito ni interactuar con los vehículos que los atraviesan.

Recursos hídricos subterráneos (Hidrogeología)

En el Anexo 4.7 sobre Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA complementaria, se presentan todos los antecedentes que dan cuenta de las características de los recursos hídricos subterráneos en el área de influencia del Proyecto.

Durante el mes de noviembre de 2022, la empresa OITEC Hidráulica y Medio Ambiente Ltda., realizó una serie de labores de levantamiento de información en el área de emplazamiento del proyecto para el presente estudio hidrogeológico. Las labores realizadas contemplaron (i) una inspección del terreno de manera de verificar sus particularidades relacionada al componente hídrico subterráneo, (ii) un levantamiento de fotografías aéreas mediante un vuelo de dron DJI Mavic 2 Pro, y (iii) un levantamiento de los niveles freáticos en el área mediante un pozómetro de 100 metros. Posteriormente, durante junio de 2023 se realizaron labores de prospección de suelos para caracterizar la zona norte del área del proyecto y el titular, durante el verano de 2024 realizó un catastro de captaciones de aguas subterráneas no inscritas en el Catastro Publico de Aguas, esto último a petición de la autoridad en el ICSARA N°2 del proyecto. Todos los antecedentes sirvieron como insumo para el presente análisis hidrogeológico, junto con la revisión de toda la información técnica elaborada en la zona.

El área del proyecto se caracteriza por poseer una importante variación litológica, entre basamento metamórfico y depósitos no consolidados y por ende hidrogeológica, debido a su extensión lineal que supera de 40 km, y que recorre desde el sector de El Sauce-Quelentaro por el Norte, y el sector de El Crucero, por el sur, recorriendo las comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche.

La información dispuesta en la Hoja N°1 Rancagua, Carta Hidrogeológica de Chile, (SERNAGEOMIN, 1990) establece que en la zona de estudio se caracteriza por presentar escasa ocurrencia de aguas, debido a que la litología está asociada a rocas porosas o fracturadas, con importancia hidrogeológica relativamente baja a nula, aunque hacía la zona sur del proyecto, la litología da cuenta de depósitos porosos o rocas fracturadas con alta a baja importancia hidrogeológica, tal como se puede observar en la figura 2-360 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

Asimismo, en relación con la figura anterior, la tabla siguiente expone los antecedentes de cada una de las unidades hidrogeológicas y los métodos de explotación de aguas subterráneas según la información bibliográfica revisada.

Características de las unidades hidrogeológicas identificadas (SERNAGEOMIN, 1990)

Importancia Hidrogeológica	Tipo Acuífero	Principal método de explotación del acuífero

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Baja-Nula	De acuíferos puntuales, semiconfinados, por porosidad intergranular, a zonas acuíferas conexas solo a alteración superficial en torno a cauces de esteros y quebradas	Explotaciones locales de temporada a través de norias en eje de quebradas
Media-Baja	Acuíferos libres, con niveles estáticos próximos a la superficie en materiales tipo maicillo. además, en zona norte del área del proyecto se observan acuíferos puntuales vinculados a lentes semipermeables.	Punteras y norias
Alta-Media	Libres a semiconfinados de extensión local, con influencia por nivel de aguas de esteros. Acuíferos presentan buenos espesores y buenos rendimientos constantes.	Norias, pozos y drenes

Fuente: Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

Si bien la información técnico administrativa delimita los sectores acuíferos, la información hidrogeológica de la zona permite delimitar las áreas geográficas con importancia hidrogeológica y que presentan conexión hidráulica, de las cuales, la de mayor relevancia corresponde al acuífero Marchigüe, el cual es debidamente definido en el informe Investigación de los Recursos Hídricos en el Acuífero de Marchigüe, región Libertador General Bernardo O´Higgins (DGA, 2015), el que define los límites del acuífero Marchigüe mediante análisis geológicos, geomorfológicos, topográficos, ensayos de bombeo y prospecciones geofísicas. De este modo, la siguiente figura 2-361 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria presenta la delimitación del acuífero Marchigüe.

En el marco de la ADENDA Complementaria, se confeccionó un catastro de las captaciones de aguas subterráneas cercanas a las obras del proyecto, según la información dispuesta en el Catastro Publico de Aguas (CPA), y otros asociados a pozos no inscritos en el CPA derivados de un catastro de pozos y norias realizados en el área del proyecto

Del catastro realizado se puede observar que la gran mayoría de las captaciones presentan acotados caudales, que en promedio se encuentran cercanas a los 1.7 l/s, aunque el caudal más observado (moda aritmética) en el registro disminuye hasta los 0.3 l/s. Lo anterior permite inferir que las captaciones en el sector corresponden a captaciones de bajos rendimiento, presumiblemente por los materiales y disponibilidad del recurso hídrico en el área. En la siguiente tabla se expone el catastro de captaciones que se tiene del área del proyecto.

Catastro de captaciones en el área de estudio

Punto	Datum WGS84 H19 sur		Caudal (l/s)	Fuente Información	Uso
	Norte	Este			
ND-0603-2098	6193777	259947	51.0	CPA	s/i
ND-0603-2161	6211786	257544	12.0	CPA	s/i
ND-0603-2195	6199966	267105	5.4	CPA	s/i
ND-0603-2317	6225817	258690	2.0	CPA	s/i
ND-0603-2321	6231400	263640	0.4	CPA	s/i
ND-0603-2325	6220258	254392	0.5	CPA	s/i
ND-0603-2349	6211425	255757	0.3	CPA	s/i
ND-0603-2355	6213189	252744	0.4	CPA	s/i
ND-0603-2389	6196479	257492	3.0	CPA	s/i

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ND-0603-2417	6226718	259260	0.3	CPA	s/i
ND-0603-2889	6202459	258606	0.4	CPA	s/i
ND-0603-2897	6202746	255111	0.3	CPA	s/i
ND-0603-2968	6210453	256446	0.3	CPA	s/i
ND-0603-2971	6212564	256133	0.3	CPA	s/i
ND-0603-2974	6214957	254516	0.1	CPA	s/i
ND-0603-2977	6203936	258523	0.2	CPA	s/i
ND-0603-2983	6215077	256867	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3029	6205349	258034	0.8	CPA	s/i
ND-0603-3046	6213827	254916	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3070	6231948	265247	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3109	6221823	257670	0.1	CPA	s/i
ND-0603-3143	6226648	258439	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3161	6222928	259219	0.2	CPA	s/i
ND-0603-3182	6195903	259656	1.4	CPA	s/i
ND-0603-3220	6208700	256507	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3266	6212110	255762	0.2	CPA	s/i
ND-0603-3314	6206670	258482	0.4	CPA	s/i
ND-0603-3345	6212464	257030	0.5	CPA	s/i
ND-0603-3424	6227121	259230	0.1	CPA	s/i
ND-0603-3485	6221721	259197	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3523	6224422	258203	0.2	CPA	s/i
ND-0603-3621	6232171	265528	0.5	CPA	s/i
ND-0603-3730	6197132	259831	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3738	6196015	259606	0.3	CPA	s/i
ND-0603-3740	6195183	259125	0.5	CPA	s/i
ND-0603-3744	6196887	259639	0.8	CPA	s/i

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ND-0603-3745	6199287	259053	2.0	CPA	s/i
ND-0603-3752	6196723	259353	0.8	CPA	s/i
ND-0603-3809	6220649	253497	0.2	CPA	s/i
ND-0603-3943	6224730	258699	0.2	CPA	s/i
ND-0603-4008	6223149	255351	0.2	CPA	s/i
ND-0603-4009	6223674	255054	0.2	CPA	s/i
ND-0603-4026	6211779	254452	0.1	CPA	s/i
ND-0603-4031	6208195	257349	0.3	CPA	s/i
ND-0603-4119	6226500	258861	0.5	CPA	s/i
ND-0603-4159	6203260	264110	1.4	CPA	s/i
ND-0603-4296	6220820	253639	0.5	CPA	s/i
ND-0603-4312	6205705	255704	1.3	CPA	s/i
ND-0603-4337	6223208	250062	0.3	CPA	s/i
ND-0603-4343	6224449	254626	0.2	CPA	s/i
ND-0603-4375	6211109	256605	1.5	CPA	s/i
ND-0603-4547	6231544	267039	0.6	CPA	s/i
ND-0603-4717	6231809	264579	0.1	CPA	s/i
ND-0603-4728	6231495	264052	0.5	CPA	s/i
03a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
04a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
04b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
06a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
06b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
08a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
09a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
11a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
11b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		13a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		13b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		13c Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		16a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		19a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		20a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		20b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		25a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		27a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		28a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		28b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		31a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		34a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		43b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		35a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		36a Pozo	*	*	0.5	Catastro Propio	Sin uso
		36b Pozo	*	*	0.5	Catastro Propio	Sin uso
		38a Pozo	*	*	5.0	Catastro Propio	En uso
		41a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		41b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		43a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		43b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		44a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
		45a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		45b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		45c Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
		48a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

49a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
49b Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
50a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
51a Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
51b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
51c Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
51d Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
51e Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso
63a Noria	*	*	s/i	Catastro Propio	Sin uso
63b Pozo	*	*	s/i	Catastro Propio	En uso

Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

El catastro de captaciones da cuenta de al menos 46 captaciones no inscritas, de las cuales 21 captaciones se encuentran sin uso y 25 se encuentran en uso. Se hace presente que, de los pozos y norias no inscritos en CPA asociados al catastro realizado en la zona del proyecto, no se indican las coordenadas de emplazamiento de dichos pozos, debido a la petición expresa de los usuarios de estas captaciones a no indicar su ubicación.

Respecto a los niveles piezométricos, existen registros asociados principalmente a solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas a lo largo del trazado del proyecto disponibles en el CPA, pozos de estaciones de monitoreo de niveles operada por la Dirección General de Aguas, pozos medidos en las respectivas visitas a terreno y otros asociados a pozos no inscritos en el CPA derivados del catastro de pozos y norias realizados en el área del proyecto. En la siguiente tabla se indica el detalle de los registros:

Niveles piezométricos del área de estudio

Punto	Datum WGS84 H19 sur		Año Medición	Nivel Estático (m.b.n.t.)	Nivel Estático Estimado (m.s.n.m.)
	Norte	Este			
ND-0603-2098	6193777	259947	abr-01	11	143.0
ND-0603-2161	6211786	257544	nov-02	15.8	202.2
ND-0603-2195	6199966	267105	nov-03	7.5	119.5
ND-0603-2317	6225817	258690	ene-10	2	205.0
ND-0603-2321	6231400	263640	jul-07	4	109.0
ND-0603-2325	6220258	254392	ene-10	4	313.0
ND-0603-2349	6211425	255757	ene-10	4.5	213.5
ND-0603-2355	6213189	252744	ene-10	8	294.0

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ND-0603-2389	6196479	257492	abr-04	9.3	144.7
ND-0603-2417	6226718	259260	ene-99	2.5	216.5
ND-0603-2889	6202459	258606	abr-08	9	165.0
ND-0603-2897	6202746	255111	abr-08	9	171.0
ND-0603-2968	6210453	256446	abr-08	5	187.0
ND-0603-2971	6212564	256133	abr-08	4.4	210.6
ND-0603-2974	6214957	254516	abr-08	4.2	233.8
ND-0603-2977	6203936	258523	mar-10	3	189.0
ND-0603-2983	6215077	256867	abr-08	4.7	237.3
ND-0603-3029	6205349	258034	abr-08	6.5	162.5
ND-0603-3046	6213827	254916	abr-08	3.4	217.6
ND-0603-3070	6231948	265247	may-08	9	111.0
ND-0603-3109	6221823	257670	abr-08	3.5	277.5
ND-0603-3143	6226648	258439	abr-08	2.8	272.2
ND-0603-3161	6222928	259219	abr-08	5	192.0
ND-0603-3182	6195903	259656	abr-08	8	156.0
ND-0603-3220	6208700	256507	abr-08	5.5	179.5
ND-0603-3266	6212110	255762	abr-08	3.3	206.7
ND-0603-3314	6206670	258482	abr-08	3.5	186.5
ND-0603-3345	6212464	257030	abr-08	2	201.0
ND-0603-3424	6227121	259230	abr-08	9	222.0
ND-0603-3485	6221721	259197	abr-08	5	233.0
ND-0603-3523	6224422	258203	abr-08	3	245.0
ND-0603-3621	6232171	265528	jun-08	4.5	119.5
ND-0603-3730	6197132	259831	abr-08	13	196.0
ND-0603-3738	6196015	259606	abr-08	8.5	156.5
ND-0603-3740	6195183	259125	abr-08	3.3	150.7

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ND-0603-3744	6196887	259639	abr-08	13	165.0
ND-0603-3745	6199287	259053	jul-07	10	192.0
ND-0603-3752	6196723	259353	abr-08	11	163.0
ND-0603-3809	6220649	253497	abr-08	3	302.0
ND-0603-3943	6224730	258699	abr-08	6.9	209.1
ND-0603-4008	6223149	255351	abr-08	14	325.0
ND-0603-4009	6223674	255054	abr-08	5.5	339.5
ND-0603-4026	6211779	254452	abr-08	5	234.0
ND-0603-4031	6208195	257349	abr-08	4.5	170.5
ND-0603-4119	6226500	258861	abr-08	5.8	231.2
ND-0603-4159	6203260	264110	abr-08	4.3	131.7
ND-0603-4296	6220820	253639	ene-10	4.5	314.5
ND-0603-4312	6205705	255704	feb-10	4.8	209.2
ND-0603-4337	6223208	250062	ene-10	3.5	230.5
ND-0603-4343	6224449	254626	ene-10	4	343.0
ND-0603-4375	6211109	256605	sept-10	2.5	185.5
ND-0603-4547	6231544	267039	jun-08	4.4	149.6
ND-0603-4717	6231809	264579	jul-08	2.9	126.1
ND-0603-4728	6231495	264052	may-09	4	107.0
P-Casa	6203435	258643	nov-22	4.2	159.8
Estación La Estrella APR	6210662	256404	sep-20	12.4	173.6
Estación Criadero de Aves	6195071	261482	may-21	16.4	137.6
03a Noria No CPA	*	*	ene-23	1.0	164.0
04a Noria No CPA	*	*	ene-23	6.0	196.0
08a Noria No CPA	*	*	ene-23	10.0	160.0
09a Noria No CPA	*	*	ene-23	11.0	168.0

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

13a Pozo No CPA	*	*	ene-23	20.0	153.0
13c Pozo No CPA	*	*	ene-23	5.0	168.0
19a Noria No CPA	*	*	ene-23	6.0	188.0
27a Noria No CPA	*	*	ene-23	8.5	169.5
28a Noria No CPA	*	*	ene-23	6.0	169.0
35a Noria No CPA	*	*	ene-23	1.2	189.8

Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

Se hace presente que de las 46 captaciones que no se encuentran registradas en el CPA, solo en 10 de ellas fue posible obtener información de niveles estáticos. Las figuras 2-362 a la 2-364 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria presentan los niveles estáticos cercanos al trazado del Proyecto.

Dichas figuras anteriores, presentan la información de nivel estático para todos los puntos de los que se tiene información de niveles de pozos, cercanos a la zona del proyecto a excepción de los pozos asociados al catastro de pozos y norias no inscritos en el CPA. Así, respecto a la información local, los puntos que se observan en las citadas figuras muestran niveles que van desde los 2 m.b.n.t., hasta los 16 m.b.n.t., los que presentan importantes variaciones desde la zona norte a la zona sur. Sin embargo, se hace presente que, del levantamiento de los pozos no inscritos, existen registros de niveles incluso a 1 m.b.n.t.

En efecto, inmediatamente al norte del embalse Rapel, se observan niveles estáticos que van desde los 2.9 hasta los 9 m.b.n.t., aunque el valor más común corresponde a valores cercanos a los 4 m.b.n.t., debido a que todas las captaciones se emplazan en la parte baja de las quebradas y valles del Estero Quelentaro. Por su parte, inmediatamente al sur del embalse Rapel los niveles estáticos presentan igual comportamiento a la zona norte, esto es, niveles entre los 2 a 9 m.b.n.t., aunque estos puntos se encuentran principalmente en los ejes de quebradas menores, donde se concentra el agua durante el periodo de invierno.

En el sector de las terrazas remanentes, en la zona centro norte del proyecto, se observan niveles estáticos de entre 3 a 14 m.b.n.t., los cuales se encuentran asociados principalmente a norias que se sustentan en materiales altamente meteorizados, aquí, a diferencia de los sectores más al norte del proyecto, se observan captaciones alejadas de quebradas importantes. En relación con el registro de los pozos no inscritos, se observa en esta zona que prácticamente todas las captaciones se encuentran circunscritos en las inmediaciones de la red hídrica observada, y varios de estos no se encuentran en uso, probablemente por los descensos de niveles que eventualmente se ha dado en esta zona.

Ya hacia la zona centro, en el área cercana al poblado de La Estrella, se observan niveles estáticos que varían sustancialmente, y que van de los 2 m.b.n.t., hasta los 15 m.b.n.t., con niveles dinámicos que muestran profundidades de hasta 53 m.b.n.t. En esta zona, el registro de pozos no inscritos indica la mayor densidad de captaciones, espacialmente distribuidas preferentemente en las terrazas aluviales de los cauces principales (quebrada De La Virgen, estero De La Fuente y estero Alonso de Morales), siendo algunas de estas captaciones incluso pozos zanjas, que se encuentran asociadas a escurrimientos superficiales y subsuperficiales. En esta zona los registros de pozos no inscritos muestran un nivel especialmente somero, cercano al estero Alonso de Morales, de 1 m.b.n.t., lo que permite presumir eventuales conexiones del acuífero con el escurrimiento del estero.

Hacia el sur del poblado de La Estrella, en las inmediaciones del estero Mallermo, los niveles estáticos se encuentran en torno a los 3 a 9 m.b.n.t., encontrándose en este sector, una alta densidad de captaciones no inscritos en el CPA, los cuales presentan niveles estáticos prácticamente similares, esto es, en torno a los 5 a 11 m.b.n.t., aunque, sin embargo, se tiene un registro de un pozo profundo de 60 metros de profundidad, cuyo nivel estático se encuentra a 20 m.b.n.t.

Finalmente, hacia la zona sur del proyecto, se observan niveles estáticos más profundos, los que se encuentran en torno a los 5.5 a 16 m.b.n.t., aunque igual se registran valores algo más someros, pero que no pasan de los 3 m.b.n.t. En particular, hacia la zona de la subestación Portezuelo, se observan niveles estáticos cercanos a los 8.5 a 11 m.b.n.t., dando cuenta que el acuífero se encuentra bastante alejado del nivel del terreno. Sin perjuicio de lo anterior,

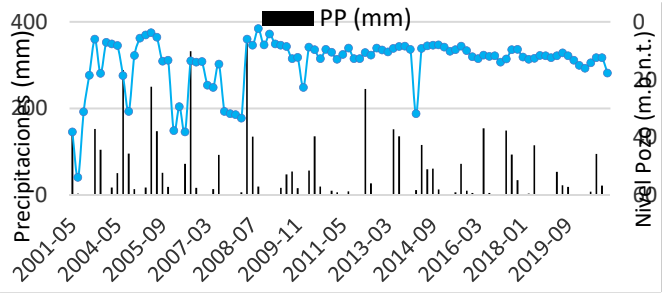
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

se hace presente que, en el sector, el catastro de pozo no inscritos en el CPA muestra la existencia de una captación superficial, tipo noria, cuya profundidad de captación es de 2 m, y cuyo nivel estático se encuentra a 1 m.b.n.t., sin embargo, esta se asocia a la recarga localizada del subsuelo que generan algunos almacenamientos superficiales que abundan en el sector, tipo tranques y embalses de baja capacidad.

En general, se puede observar que existen niveles estáticos subsuperficiales en prácticamente toda la zona centro y centro norte del proyecto, con niveles entre los 2 a 4 m.b.n.t., que podría responder a la presencia de capas de materiales poco permeables en el subsuelo o suelo, que interceptan el agua lluvia infiltrada que desciende por gravedad, lo que podría sustentar muchas de las norias y punteras que son ampliamente utilizadas en el área de estudio, debido principalmente a los escasos rendimientos hidráulicos de estas captaciones. Por su parte, hacía la zona sur, se puede observar captaciones con niveles someros y profundos, lo que eventualmente corresponde a materiales menos permeable, que retienen el agua lluvia, y la desacoplan y la mantienen por sobre el nivel del agua subterránea regional. Por lo anterior, estas aguas pueden presentar comportamiento hidráulico completamente independiente del resto del sistema hidrogeológico, salvo que el nivel regional ascienda lo suficiente como para confundirse con las aguas colgadas.

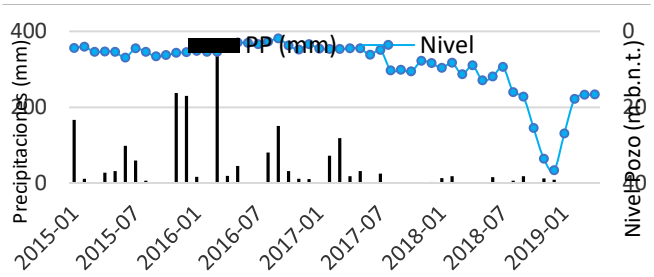
Respecto a la variación estacional de los niveles de aguas subterráneas, se hace presente que en el sector se tiene información de estaciones de monitoreo que permiten hacer un seguimiento de los niveles del acuífero, y, por tanto, observar sus variaciones estacionales. Así, se tiene información de los pozos de monitoreo que administra la Dirección General de Aguas, denominados estación La Estrella APR (Código BNA: 06052004-6), emplazada inmediatamente al sur del área urbana de la comuna de La Estrella, y la estación Criadero de Aves (Código BNA: 06051007-5) emplazada próxima al sector de la subestación Portezuelo. Las figuras a continuación presentan los datos de la variación de niveles para las estaciones de monitoreo mencionadas.

Variación del nivel estático de pozo La Estrella APR (Código BNA: 06052004-6) contra precipitación mensual de estación meteorológica Litueche (Código BNA: 06055003-4)



Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

Variación del nivel estático de pozo Criadero de Aves (Código BNA: 06051007-5) contra precipitación mensual de estación meteorológica Litueche (Código BNA: 06055003-4)



Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

Se puede apreciar que en el caso de la estación La Estrella APR, el nivel del pozo se encuentra en torno a los 5 a 15 m.b.n.t., aunque se observan valores más profundos, de los cuales se presume que corresponde a niveles dinámicos del pozo. A la vez, el grafico presenta una comparación de los niveles del pozo con las precipitaciones mensuales registradas en la estación meteorológica operada por la DGA denominada Litueche (Código BNA: 06055003-4), en la cual no se puede observar una relación directa entre precipitaciones y niveles estáticos, que pudieran dar información suficiente para relacionar la recarga con los niveles del acuífero.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En ese mismo orden de ideas, los niveles del pozo Criadero de Aves, muestra niveles estáticos estables en el orden de los 5 a 10 m.b.n.t., con una tendencia a la baja, y donde no es posible establecer una relación directa entre los ascensos y descensos de los niveles, con los registros de precipitaciones que se tienen de la citada estación Litueche.

Información Hidrológica en la zona de emplazamiento de la Subestación Loica

La subestación Loica se alza como la obra más importante y relevante del proyecto para el componente hidrogeológico, dado que asociado a esta obra existirán labores permanentes asociados al manejo, operación y mantención de la subestación, con algunos operarios en ciertas épocas del año, para quienes se debe proveer del sistema sanitario suficiente que requiere eventualmente la disposición de una fosa séptica en el área de la subestación, para la infiltración del residuo líquido o aguas servidas, previo tratamiento primario.

- Información de Suelos

Para mejorar la comprensión de los suelos en el sector de la subestación se realizó una serie de exploraciones mediante excavaciones tipo calicatas, para definir el espesor del suelo, y la profundidad de la roca o basamento, cuyos antecedentes se encuentran en el Apéndice A del Anexo 4,7 Caracterización Hidrogeológica de la ADENDA Complementaria. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla.

Calicata	Coordenadas UTM, WGS84, Huso 18 sur		Profundidad excavación (m.b.n.t.)	Profundidad de afloramiento roca (m.b.n.t.)	Profundidad nivel freático (m.b.n.t.)
	Norte	Este			
CL-1	6228810	819499	2,3	1,4	-
CL-2	6228818	819502	2,4	1,1	-
CL-3	6228810	819510	2,3	1,3	-
CL-4	6229119	819078	4,0	-	-

Se puede observar que la información de las exploraciones da cuenta del afloramiento de la roca basal, en un estado meteorizado, a una profundidad de entre 1,1 a 1,4 m.b.n.t., en la zona directa del sistema de drenes de la fosa séptica que pretende desarrollar el proyecto. Se hace presente que la roca muestra un estado meteorizado subyacente a estratos superficiales de materiales finos como arcillas y arcillas arenosas lo que le confieren al delgado manto una permeabilidad media a baja. La roca observada muestra una meteorización que rápidamente presenta signos de consolidación y firmeza que impidieron a la maquinaria disponible continuar con la excavación, pudiendo alcanzar profundidades máximas de solo 2,4 m.b.n.t., profundidad en la que no fue posible observar aguas que den cuenta de un cuerpo de aguas subterráneo o acuífero.

Lo anterior presenta coherencia con la información geológica, estratigráfica y topográfica que se tiene del sector, dado que la subestación, al ser emplazada en la ladera de la unidad montañosa derivada del batolito costero presenta una delgada capa de material sedimentario y un rápido afloramiento del basamento, el que puede ser fácilmente observable en las quebradas cercanas, las cuales los esporádicos escurrimientos han erodado la roca basal para definir el trazado de su cauce, hasta descargar en el valle del estero Quelentaro.

- De la Infiltración y Tiempos de Transporte de Aguas Servidas

Los materiales que caracterizan los suelos del sector están dominados por materiales finos, principalmente arcillas y algo de arenas, los cuales conforman una delgada capa de suelo que sobreyace de la roca basal, esta última, con algunos signos de meteorización.

Si bien no se ha identificado un acuífero en la zona directa de la subestación, si se reconocen aguas subterráneas en la zona del valle del estero Quelentaro, donde existen una serie de pozos que presentan niveles estáticos registrados entre los 2,4 a 9 m.b.n.t. (pozos ND-0603-4717 y ND-0603-3070 respectivamente). Estas aguas subterráneas se sustentarían en el relleno sedimentario del estrecho valle, asociado a acumulaciones subyacentes de materiales aluviales y coluviales, en donde se emplaza el sector rural de Quelentaro.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En ese contexto el sistema de saneamiento asociado a la fosa y drenes de infiltración pretende infiltrar un volumen, durante la etapa de operación, de aproximadamente 800 litros por día, bajo un régimen de máxima capacidad, lo que está sobredimensionado, en función de la temporalidad en que permanecerán operarios en la subestación, toda vez que su operación será de manera remota por lo que, en extensos periodos del año, la fosa y los drenes no operarán.

Sin embargo, considerando que las aguas a infiltrar podrían migrar desde su lugar de disposición, hasta, por ejemplo, el relleno sedimentario donde se han identificado aguas subterráneas es que se hace necesario determinar eventuales tiempos de viaje desde la zona de drenes hasta el citado relleno sedimentario, para lo cual se han considerado las principales características topográficas y de permeabilidad de los suelos.

Para estimar los tiempos de viaje de las aguas servidas infiltradas se requiere definir la permeabilidad del suelo en donde estás serán dispuestas, para lo cual se han desarrollado algunas pruebas hidráulicas que permitieron definirlo. Los antecedentes de estas pruebas hidráulicas se detallan en el PAS 138 del proyecto, en donde mediante el método Porchert, en dos puntos de la zona de emplazamiento de drenes de infiltración, se calcularon índices de absorción de 55 y 49 l/m2/d, de lo cual se desprenden permeabilidades (k) de 0,055 y 0,049 m/d, respectivamente.

En efecto, la literatura (e.g. Custodia & Llamas, 1983) indica que permeabilidades menores a 0,1 m/d se encuentran asociados a terrenos de arenas finas, arenas arcillosas, mezclas de arenas, limos y arcillas o a arcillas estratificadas, las que en conjunto conforman acuíferos pobres de mal drenaje, los que al alcanzar permeabilidades menores a 0,001 m/d son en la práctica, suelos que no permiten el drenaje o impermeables. En relación con la permeabilidad de la roca basal, en su estado meteorizado o fresca, la literatura indica que ésta presenta permeabilidades de 0,001 m/d o menores, según su grado de meteorización.

Para definir el tiempo de transporte de las aguas servidas que serán infiltradas, se ha realizado una estimación inicialmente de la velocidad de escurrimiento subterráneo (V) mediante la ecuación de Darcy, la cual relaciona la permeabilidad (K) y el gradiente hidráulico (i) que existe hacia el punto de interés. Así, se evaluó la velocidad de transporte de las aguas a través del suelo desde el sector de emplazamiento de los drenes de infiltración, hasta el valle del estero Quelantaro, en donde existe una distancia de cerca de 550 metros, y un desnivel de aproximadamente 30 metros. Del mismo modo, se evaluó desde el sector de los drenes de infiltración, hacía el cauce natural más cercano, reconocido como quebrada Q-EQuel-02, donde existe una distancia de 48 metros y un desnivel de 6 metros.

Con los datos de distancia y desnivel hacía el sector del valle del estero Quelentaro se puede calcular un gradiente (i) de 0,054 m/m, y considerando una permeabilidad (k) de 0,055 m/día, se tiene una velocidad de escurrimiento de 0,003 m/d, con lo cual se tiene un tiempo de escurrimiento de aproximadamente 507 años. En el caso de la quebrada Q-EQuel-02, se estima un gradiente (i) de 0,120 m/m y considerando la misma permeabilidad de los suelos, se tiene una velocidad de escurrimiento (V) de 0,006 m/d, lo que permite estimar un tiempo de escurrimiento de 21 años aproximadamente. Estos tiempos de residencia en el suelo, se han estimado sin considerar la porosidad efectiva del suelo, lo que los aumentaría.

Como se puede observar, el tiempo de viaje o residencia de las aguas servidas infiltradas es, en el caso más desfavorable de aproximadamente 21 años, lo que da cuenta de las bajas permeabilidades del suelo en el sector, permitiendo que se desarrollen por completo los procesos de óxido reducción (reacciones aeróbicas), incluidas la conversión del carbono orgánico a dióxido de carbono y la nitrificación del amonio, descartando una afectación a las aguas subterráneas, por la infiltración de las aguas servidas o residuos líquidos domésticos.

En efecto, se han medido remociones de la concentración del carbono orgánico disuelto entre un 22 a un 97%, donde en suelos graníticos los minerales como hierro y aluminio proporcionan un amortiguador a la acidificación generada en los procesos óxido reductivos en condiciones de bajo pH.

<u>Interacción del Proyecto con las aguas subterráneas</u>

- De las Labores de Instalaciones de Faenas

De las obras temporales asociadas a la instalación de faenas en la subestación Loica y la instalación de faenas adyacente a la subestación Portezuelo se tienen bodegas temporales de residuos, acopio de materiales y equipos, área de lavados, oficinas, baños químicos, fosas sépticas, bodegas de materiales y herramientas, talleres, comedores, estacionamientos, basureros, casetas de control de acceso, estanques de agua, grupos electrógenos y oficinas.

De las obras mencionadas prácticamente ninguna requiere de excavaciones profundas que logren interactuar con aguas subterráneas, a excepción de la fosa séptica y el área de lavado de canoas, las que requieren de movimiento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

de material para su habilitación. Así, para el área de lavado de canoas se contempla realizar una excavación somera no superior a 1 metro de profundidad, la cual será impermeabilizada mediante polietileno, lo que impedirá que agua, líquidos, aceites o lechas de hormigón interactúen con el suelo y eventualmente puedan descender hasta el nivel saturado del suelo. Por su parte, la fosa séptica corresponde a una estructura enterrada de 20 m2 de capacidad que almacenará las aguas provenientes de duchas y lavamanos de la instalación de faenas la cual periódicamente será limpiada y que, dado a su estanqueidad, se descarta eventuales interacciones con aguas subterráneas.

En el mismo orden de ideas, se hace presente que la instalación de faenas de la subestación Loica se encuentra sobre materiales poco permeables, asociados al batolito costero, por lo que la ocurrencia de aguas subterráneas en el sector es escasa, lo que permite descartar la interacción de las obras con el componente hídrico subterráneo y cuya discusión fue ampliamente abordado en el acápite anterior del presente informe. Por su parte, en el sector de la subestación Portezuelo se instalarán obras que no contemplan el lavado de canoas ni fosa séptica, por lo que no hay labores que contemplen excavaciones profundas que puedan interactuar con eventuales niveles de aguas subterráneas.

- De las Labores de Obras Permanentes en Subestación

La subestación Loica requiere de una serie de obras permanentes asociadas principalmente elementos eléctricos para patio 220 kV, caminos internos, edificio de sala eléctrica, casetas de control, baños, estanques de agua y fosa séptica.

De estos, solo el sistema de saneamiento de aguas corresponde a una estructura que requiere de excavaciones, la que, en relación con la fosa séptica, esta no interactúa con eventuales aguas subterráneas, debido a que ésta estructura es estanca y periódicamente limpiada a lo que se suma la ausencia de aguas subterránea en el lugar de emplazamiento de la obra. Por su parte, el sistema posee drenes de infiltración que permiten infiltrar aguas provenientes del sistema de tratamiento primario de la fosa séptica, en un suelo de granulometría media a principalmente fino, con un espesor acotado hasta la roca basal, lo que ante la ausencia de aguas, se podrán general los procesos de óxido reducción (reacciones aeróbicas) incluidas la conversión del carbono orgánico de dióxido de carbono y la nitrificación del amonio, lo que permite descartar una afectación a las aguas subterráneas, por la infiltración de los residuos líquidos domésticos, lo que fue ampliamente abordado en el capítulo 8 del Anexo 4.7 de la ADENDA Complementaria.

- De las Obras Temporales y Permanentes de la Línea de Transmisión Eléctrica Loica-Portezuelo

Respecto a la línea eléctrica que se requiere instalar, ésta presenta, por sus características técnicas, una serie de estructuras tipo torre que requieren de excavaciones y fundaciones que alcanzan hasta los 4,1 metros de profundidad, en la zona norte del proyecto, sector subestación Loica, mientras que, en el resto del trazado, las fundaciones alcanzan profundidades de entre 1,5 a 3,1 metros. Existen al menos trece torres especiales cuya profundidad de fundación alcanza los 5,05 metros. Las fundaciones eventualmente podrían alcanzar niveles freáticos someros, en particular, en la zona del acuífero Marchigüe, debido a que en el sector se han registrado y medido niveles estáticos someros, algunos incluso, cercanos a los 1 metros bajo el nivel del terreno.

Al respecto, se hace presente que la materialidad de las obras proyectadas no prevén afectación en términos de la calidad de las aguas subterráneas y los flujos subsuperficiales, considerando que tanto el acero como hormigones de las fundaciones insertas en el subsuelo, son materiales inertes que no afectan la calidad del agua y por tanto se descarta dicha afectación.

Sin embargo, se hace presente que la ocurrencia de aguas subterráneas puede ser una situación posible con ocasión de las excavaciones para la construcción de las fundaciones de estas estructuras, por lo que se deberá optar por las mejores técnicas constructivas, o el agotamiento temporal del agua subterránea que eventualmente sea alcanzada por las excavaciones. En ese sentido, eventuales obras de agotamiento serán acotadas en profundidad, sitio específicas, temporalmente cortas, y para lo cual se estiman acotados caudales, debido a la escasa permeabilidad de los materiales que se han descrito en la zona.

Considerando lo anterior y en relación con la consulta 153 del ICSARA N°2 carta SEIA N°202306103289/2023, se indica que las trece torres que alcanzan profundidades de excavación especial, cercana a los 5.05 metros corresponden a las torres N°13, N°14, N°19, N°20, N°28, N°29, N°41, N°69, N°97, N°102, N°103, N°117 y N°118. Las dos primeras se emplazan en el sector del cruce de la LTE con el cauce artificial Embalse Rapel, sobre las unidades de baja-nula importancia hidrogeológica, alejados de áreas pobladas, y de alguna captación de aguas subterráneas o subsuperficiales que se haya catastrado tanto en el CPA, como en el catastro de pozo no inscritos en el CPA, por lo que eventuales aguas de agotamiento en estos sectores no significan afectación a captaciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

cercanas. Por otro lado, las torres N°19, N°20, N°28, N°29 y N°41 también se encuentran sobre una unidad de baja a nula importancia hidrogeológica, aunque si se han identificado captaciones de aguas subterráneas cercanas, siendo las más próxima la situación de la torre N°28, que se encuentra a 135 metros de una captación de aguas subterráneas asociada al expediente de ND-0603-3143, distancia suficientemente alejada de la torre para definir la no afectación directa a la captación, debido a que se ha estimado, bajo una condición más desfavorable, un radio de influencia cercano a los 64 metros para las torres con fundaciones especiales.

Por su parte, la torre N°69, N°97, N°102, N°103, N°117 y N°118, se encuentran espacialmente sobre el acuífero Marchigüe, entre unidades de alta y media importancia hidrogeológica, y por tanto es de especial interés su análisis. A modo de ejemplo, los datos de niveles estáticos cercanos al emplazamiento de la torre N°97 se encuentran en torno a los 4,8 y 6,5 m.b.n.t. (puntos ND-0603-4312 y ND-0603-3029) por lo que se espera en la construcción de esta torre la necesidad de obras de agotamiento para su construcción, aunque, dado la lejanía con los pozos reconocidos (859 m), e incluso, con las viviendas y/o construcciones cercanas al sector que podrían presumir de la existencia de captaciones cercanas (660 m), no se prevé afectación alguna sobre eventuales captaciones de aguas subterráneas. Otro ejemplo se da en el caso del pozo N°103, que en el sector se alza como la torre con fundación especial más cercana a una captación de aguas subterráneas, la que sin embargo se encuentra a más de 300 metros, por lo que no existe interacción directa entre las labores de construcción de las fundaciones y las captaciones reconocidas.

En relación a los radios de influencia comentados, y en función de las obras de agotamiento se estiman cercanas a 64 metros en áreas cuyo suelo y subsuelo sea dominado por materiales permeables, situación similar a los antecedentes que se encuentran contenidos en el expediente de derechos de aprovechamiento de aguas de referencia ND-0603-3029 (emplazado a 859 m de la torre 97), donde en su informe técnico DGA DARH-PEI N°2568-VI indica que para una captación tipo noria, no entubada, de 8 metros de profundidad se evalúa un radio de influencia de 50 metros.

Bajo esa misma conclusión, se hace presente que, como se indicó anteriormente las demás torres que pretende construir el proyecto presentan profundidades de excavación máxima de hasta 3,1 m. Considerando aquello, es que los radios de influencia que se esperarían para estas excavaciones, de haber agua, serán menores a 64 metros e incluso, se esperan menores a los 50 metros según se indicó anteriormente. En esa línea, de todas las torres que pretende construir el proyecto, en solo dos de ellas existen captaciones reconocidas que se encuentran a una distancia menor de 64 metros, y en una de ellas, se reconoce una captación que se encuentra a una distancia menor a 50 metros, ambas emplazadas en el sector centro del proyecto, en el área que comprende el acuífero Marchigüe. Estas captaciones corresponden a captaciones no reconocidas en el CPA y, por lo tanto, no se indican sus coordenadas.

Así, la captación denominada 36ª Pozo se encuentra a una distancia de 46 metros de una de las torres proyectadas, mientras que la captación denominada 38ª Noria se encuentra a una distancia de 53 metros de otra de las torres.

De estas captaciones, la captación 38ª Noria se encuentra en el eje de una quebrada intermitente afluente al estero Alonso de Morales, por lo que topográficamente está emplazada al menos 3 metros bajo la posición de la torre proyectada más cercana, y su fuente de alimentación corresponderían a aguas subsuperficiales provenientes de la quebrada, la cual aguas arriba presenta varias obras de almacenamiento de aguas tipo tranque que alimentarían la quebrada, es por esto que no se proyecta una afectación a esta captación, dado su distancia, posición y fuente principal de alimentación.

En relación a la captación 36ª Pozo, esta corresponde a un pozo o puntera no habilitado que se emplaza a una elevación similar a la de la torre más cercana, y eventualmente podría tener alguna interacción menor durante la etapa de construcción del proyecto (aunque el nivel freático en el sector se reconoce a los 2 m.b.n.t., mientras que la profundidad de excavación podría alcanzar los 3.1 m.b.n.t.), sin embargo, se hace presente que esta captación no se encuentra en uso, adicionalmente el pozo se encuentra al interior de un área agrícola y su eventual uso corresponde a un uso de riego y/o doméstico, aunque la vivienda más cercana se encuentra a más de 300 metros de la captación.

Finalmente, para el caso de estas dos captaciones los eventuales radios de influencia asociados a obras de agotamiento (profundidades de excavación hasta 3,1 m y nivel de saturación desde 2 m.b.n.t.) se estiman cercanas a 27 metros, muy inferiores a las distancias proyectadas de las obras con las captaciones.

Dado lo acotado de los radios de influencia que se han estimado, eventuales aguas de agotamiento en el sector no significan alguna afectación a captaciones cercanas ni al acuífero, dado que no se alcanzan niveles confinados ni semiconfinados que produzcan disminuciones en la presión del agua y que genere descensos en los niveles de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

captaciones cercanas. Se hace presente finalmente que las labores de agotamiento son temporalmente acotadas, y se circunscriben durante el periodo de construcción individualmente de cada una de las torres que pretende el proyecto, y por tanto, una vez construida la fundación de estas las eventuales labores de agotamiento son detenidas y los niveles deprimidos vuelven a su nivel.

De las labores de agotamiento en excavaciones para fundaciones de línea eléctrica:

Ante la ocasión de afloramiento de aguas subterráneas durante las labores de excavación de las fundaciones de las estructuras de la línea eléctrica, se procederá con una evacuación o agotamiento inicial del agua mediante el uso de una bomba sumergible de 2" a 4", hasta poder alcanzar el sello de fundación. Una vez se alcance el sello de fundación y para recolectar las aguas que podrían continuar aflorando, se construirán pequeñas zanjas colectoras que conducirán el agua a un contrafoso que permitirá la instalación de la bomba.

El agua extraída se evacuará fuera del frente de trabajo mediante tuberías o mangas de HDPE, PVC hidráulico, u otro de similares características, lo que permitirá proceder con (i) descargar el agua del agotamiento al cauce natural más cercano, según sugiere el artículo 129 bis del Código de Aguas, o (ii) preferentemente a un sistema de zanjas de infiltración, cuyas características deberá ser evaluado mediante pruebas in-situ en terreno.

En relación con los caudales a extraer, estos variarán sitio específicamente y no es posible definir un caudal para cada sitio que eventualmente requiera de agotamiento. Sin embargo, para efectos de estimar los caudales máximos, y de manera de simplificar el análisis, la excavación del proyecto se ha considerado de una superficie máxima de 30 metros por lado. Para estimar el caudal máximo se ha considerado que el nivel freático o la columna de agua a abatir será la más desfavorable, esto es, 5,05 metros de columna de agua, que corresponde a la máxima excavación necesaria para las fundaciones especiales de las torres N°13, N°14, N°19, N°20, N°28, N°29, N°41, N°69, N°97, N°102, N°103, N°117 y N°118, escenario poco real dado que no se ha reconocido nivel freático a nivel de terreno, en ningún sector del trazado del proyecto.

Se puede observar que en el caso de los suelos de baja permeabilidad (medidos in-situ) en los suelos del área de la subestación Loica, los caudales a agotar son extremadamente acotados (0,94 m^3/h), donde el agotamiento continuo es quizás impracticable. Por su parte, asociado a suelos de mayor permeabilidad (suelos gravoarenosos limosos), se podrían esperar en el agotamiento de caudales de 5,92 m^3/h, los que deberán ser infiltrados en el terreno.

Se hace presente que dado que el diseño y estimación del sistema de agotamiento del nivel de aguas subterráneas presenta alta incertidumbre en los parámetros de diseño y las condiciones de contorno, las estimaciones de sistemas de agotamiento en suelos de permeabilidades bajas a moderadas, derivadas de cuidadosos análisis y modelos conceptuales, han logrado predecir el caudal bombeado en un factor de tres veces más o menos el caudal bombeado observado en campo, en incluso, en algunos casos por un factor de hasta 4 veces el valor calculado (Power, 2007) (Cashman, 2021), por lo que pruebas de campo al momento de la construcción siempre son necesarias de realizar.

Ahora bien, para definir otros escenarios, la profundidad máxima de excavación para las fundaciones de gran parte de la línea eléctrica alcanza los 3,1 m.b.n.t., y considerando el nivel freático más común en todo el sector, asociado a 2 m.b.n.t., se ha estimado de la misma forma los radios de influencia para suelos de baja o alta permeabilidad bajo estas condiciones, donde se estiman en cerca de 19 y 27 metros.

De las labores de infiltración de las aguas de agotamiento:

Como se ha mencionado, las aguas provenientes del agotamiento de las excavaciones para las fundaciones podrían ser preferentemente infiltradas al suelo, habida consideración de que mediante su infiltración permiten retornar a la misma fuente. Así, la infiltración deberá realizarse mediante zanjas de infiltración, alejadas del frente de trabajo, y deberán ser dimensionadas en función de las características propias de cada sector de emplazamiento de éstas. Como se ha indicado, los caudales máximos a infiltrar provenientes de las labores de agotamiento se han estimado en cerca de 5.92 m^3/h, por lo que se debe considerar una o varias zanjas de infiltración que pueda contener el caudal máximo a agotar.

La zanja fue dimensionada para almacenar el volumen de agua máxima del agotamiento y para infiltrar el caudal máximo. Así, se puede estimar que, mediante una zanja de infiltración de sección rectangular, de dimensiones de 0,65 metro de ancho, 1 metro de alto y 80 metros de largo se tiene un área de 160 m^2, asociada a sus caras laterales, lo que junto a una permeabilidad de 0.00001 m/s, y un gradiente hidráulico de 1 m/m, se tiene una capacidad de infiltración de 0.0016 m^3/s o 5,92 m^3/s. Así, podría desarrollarse una zanja continua de 80 metros de largo u otras configuraciones segmentadas, que en conjunto alcancen la misma superficie de infiltración.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Cabe señalar que este dimensionamiento de zanja es referencial y constituye un peor escenario posible considerando un caudal a infiltrar de 5,92 m^3/h y considerando un valor único de máxima permeabilidad. Por lo tanto, en el eventual caso de que se requiera la necesidad de ejecutar zanjas de infiltración en alguna de las estructuras, se considerarán valores de permeabilidad basados en la ingeniería de detalle de las fundaciones de las torres, lo cual podría derivar en dimensionamientos de zanja menores a lo estimado.

Como se mencionó, las labores de infiltración pretenden retornar a su fuente eventuales aguas interceptadas por las excavaciones que requiera el proyecto, y por lo tanto no tienen como objetivo aumentar intencionadamente la disponibilidad de los recursos hídricos subterráneos, ni aprovechar la capacidad de almacenamiento del suelo, ni mejorar la calidad del agua extraída. Tampoco tiene como objetivo resguardar la preservación ecosistémica, evitar la intrusión salina, infiltrar residuos líquidos, ni mucho menos aprovechar la conducción del agua en el suelo para posteriormente posibilitar la reutilización de estas aguas.

Bajo esas consideraciones, y según los criterios establecidos en la Circular DGA N°4/2016, se puede indicar que aquellas obras de recarga artificial de acuíferos que forman parte de un proyecto sometido al SEIA, y cuyo objetivo sea distinto al de aumentar la disponibilidad del recurso o mejorar la calidad de las aguas, deberán ser evaluadas ambientalmente sin corresponder la aplicación de PAS 158. Así, dado que las obras solo pretenden retornar eventuales aguas a su fuente, estas no cumplen los preceptos indicados en la citada circular emanada por la autoridad, y por tanto, a estas obras del proyecto no le es aplicable el PAS 158.

La tabla siguiente identifica las áreas en las que podría manifestarse un eventual afloramiento de napa durante la construcción de las fundaciones de las estructuras de la LTE Loica-Portezuelo, en específico en las siguientes.

Estructuras con probabilidad de ocurrencia de afloramiento de napa

Sector	Estructuras LTE
Áreas con Importancia Hidrogeológica Media a Alta	- T71 - T72 - T86 - T115 - T116
Acuífero Marchigüe	- T71 a T81 - T84 a T87 - T107 a T109 - T112 a T120 - T132 a T135

Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 4.7 Caracterización de Hidrogeología, de la ADENDA Complementaria.

En virtud de lo anterior, el Titular ha incorporado las siguientes optimizaciones de Proyecto para descartar cualquier afectación sobre la cantidad o calidad de las aguas subterráneas debido a la construcción de estas obras.

1. Materialidad de las fundaciones

Las fundaciones para la línea de Transmisión estarán conformadas por hormigón armado u concreto armado. El hormigón armado es un material que está constituido básicamente por áridos, pasta de cemento, barras de acero y eventualmente se le adiciona durante el proceso de mezcla un aditivo químico para permitir una mejor trabajabilidad o colocación del hormigón en terreno.

Los áridos son materiales pétreos compuestos de partículas duras, de forma y tamaño estable. Habitualmente se dividen en dos fracciones, grava y arena y son extraídos de canteras autorizadas y deben cumplir con la Norma Nch 163 Of 79.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

La pasta de cemento es el aglomerante del hormigón y está conformada por el cemento y agua. El cemento está elaborado sobre la base de Clinker (calizas y arcillas), puzolana y yeso; debiendo cumplir con la Norma Nch 148 Of.68. Las aguas ocupadas en el proceso de mezcla deben ser limpias y deberán cumplir con la Norma Nch 1433 Of78.

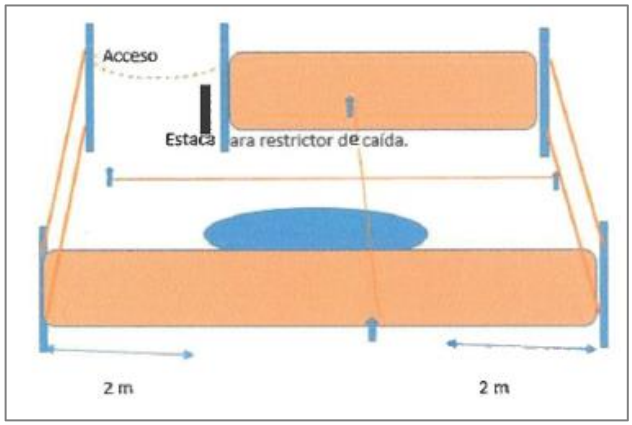
Para esta obra en específico, el hormigón será fabricado en plantas autorizadas y especializadas, debiendo cumplir con una serie de normativas y autorizaciones para poder operar. En estas plantas se mezclarán los áridos, cementos, y agua en proporciones especificas según lo indiquen las memorias de diseño. Durante el proceso de mezclado, el cemento y el agua se combinan químicamente por un proceso denominado hidratación, del cual resulta el fraguado del hormigón y su endurecimiento en forma gradual.

El hormigón será trasladado a las torres asignadas mediante camiones mixer, en frecuencia según sea las necesidades de obras. Las excavaciones se encontrarán en condiciones aptas para recibir el hormigón, ósea con sus enfierradura y moldajes autorizadas y listas para recibir el concreto. Durante el proceso de vaciado del hormigón, este será depositado en capas para que sea vibrado con la finalidad de eliminar las burbujas de aire o espacios vacíos con el objeto de lograr la densidad y resistencia requerida. De este modo se repetirá el proceso hasta cumplir con el hormigonado de las cuatro fundaciones o patas de la torre.

Conforme a lo expuesto, no se prevé afectación en términos de la calidad de las aguas subterráneas y los flujos subsuperficiales, considerando que tanto el acero como hormigones de las fundaciones insertas en el subsuelo, son materiales inertes que no afectan la calidad del agua y por tanto se descarta dicha afectación.

2. Método constructivo en áreas con probabilidad de ocurrencia de afloramiento de napa freática.

Para la construcción en sectores emplazados en zonas con media a alta importancia hidrogeológica y que son susceptibles de ocurrencia de afloramiento de napas, se inspeccionará el área de trabajo para determinar el tipo de suelo y su estabilidad para luego señalizar el área de trabajo mediante cerco duro para impedir la libre circulación de personas ajena a la faena.



Para las excavaciones se deberán usar equipos acordes al tipo de suelo existente y a las condiciones físicas (espacio, ubicación, geometría de la excavación).

Para Suelos gravo – arcillosos se usará de preferencia excavadoras con equipo de perforación para remover grandes volúmenes de excavación cilíndrica.

En este tipo de excavaciones el operador orientará la máquina, haciendo coincidir el eje del barreno o tornillo sin fin con el centro de la excavación. Con la asistencia de un señalero y topografía, el operador posicionará en forma vertical el barreno y procederá a operar la máquina hasta la profundidad indicada en los protocolos de excavación. El material excedente de la excavación será expulsado a través del mismo tornillo sin fin, el cual a posterior se ocupará como material para relleno compactado quedando dentro del polígono autorizado ambientalmente.

Cabe señalar que según Estudio de Mecánica de Suelos desarrollado especialmente para el Proyecto de la Línea de Transmisión Loica-Portezuelo, no se informa la presencia de napas freáticas en las calicatas efectuadas. En forma complementaria en este estudio se informa de niveles estáticos en pozos, registros obtenidos en la DGA en sectores próximos al desarrollo del proyecto y cuyos niveles de afloramientos son a mayor profundidad respecto del enterramiento de las fundaciones proyectadas. Pero en caso de ocurrir un afloramiento de agua en las excavaciones, se procederá de la siguiente forma. Se deberá construir una zanja de 40 cm de ancho por 40 cm de profundidad en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

el perímetro del sello de fundación, con una pendiente que finalizará en un contrafoso que permita la instalación de una bomba tipo Fly de 2 ½" a 4". El agua succionada se alejará y se depositará en un área de trabajo segura que no ponga en riesgo la estabilidad del talud de la excavación para luego ser absorbida por el terreno y restituida a la napa. Como alternativa a lo antes señalado y dependiendo de la proximidad se podrá entregar el caudal al canal más próximo.

Para el caso de diseño de fundaciones en suelos con rocas sanas o rocas descompuestas, la excavación será mediante un Rock Drill tipo Top Hammer o perforadora de rocas siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente.

Una vez recepcionada la excavación, se procederá a la instalación de la enfierradura de fundación y moldaje para los vástagos de las fundaciones. La enfierradura de fundación y barra de fundación llegarán prearmado desde la instalación de faenas y serán trasladadas e instaladas mediante camión pluma y terminadas in situ con el apoyo de topografía. Los moldajes de coronación de los vástagos serán de madera, a los cuales se les aplicará desmoldante.

Respecto del hormigonado para las fundaciones, serán suministrados desde plantas autorizadas y certificadas. Su transporte será mediante camiones mixer de 9 m3 hasta el pie de la torre, en caso de que las condiciones de acceso impidan la llegada de los camiones mixer el vaciado del hormigón podría ser efectuado mediante las siguientes alternativas:

- Camión Bomba de hormigón 90/130 m3.
- Autohormigonera de 3,5 m3.
- Retroexcavadora hasta el punto de descarga.

Los restos de hormigón o lavado de los equipos, herramientas y canoas se efectuará en piscinas especialmente preparadas para este efecto en puntos próximo a las torres, las que serán retiradas y depositadas a los patios de residuos no peligrosos de la IIFF.

3. Medidas de contingencia y emergencia en áreas con probabilidad de ocurrencia de afloramiento de napa freática.

En el Anexo 6.1 de la Adenda Complementaria sobre Plan de Contingencias y Emergencias medidas de contingencia y emergencia ante eventuales afloramientos de napa freática. La tabla 2-164 del Capítulo 2 adjunto en Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, expone las medidas de contingencia y emergencia ante riesgo de ocurrencia de afloramiento de napa freática.

• De las Labores de Obras Permanentes de Habilitación de caminos

El proyecto requiere de una serie de caminos a construir, los que se desprenden de caminos existentes, y que por lo tanto, requieren de obras de habilitación de caminos, los que en general, requieren del despeje de vegetación, movimiento de material y nivelación para su construcción, pero que sin embargo, no contemplan labores u obras que requieran excavaciones que puedan alcanzar los niveles saturados del suelo u acuífero, por lo que se descarta una interacción entre estas obras y las aguas subterráneas.

Como se ha planteado anteriormente, los niveles de captaciones de aguas subterráneas en el área de han estimado inferiores a 1 m.b.n.t., por lo que eventuales labores de construcción y habilitación de caminos no significarían una afectación a aguas subterráneas, debido a que están no requieren de excavaciones más profundas a los escarpes, que no alcanzaran niveles saturados del suelo.

Por otra parte, los caminos a habilitar presentan anchos aproximados de 3,2 metros, cuya carpeta de rodado será de material granular o del propio suelo que conforman los distintos sectores, según sea el caso, lo que asegura la no afectación en términos de permeabilidad, y eventual flujos subsuperficiales que puedan ocurrir de manera localizada en los distintos sectores de emplazamiento del proyecto.

Considerando lo anterior, y en relación con la consulta 112 del ICSARA N°2 carta SEIA N°202306103289/2023, es que se indica que la habilitación de los caminos no significa una interferencia a las captaciones de aguas subterráneas, ni tampoco a las subsuperficiales.

<u>Conclusión Recursos Hídricos Subterráneos (Hidrogeología)</u>

Considerando lo anterior, de las obras y labores que el proyecto requiere ejecutar, se han identificado que solo las fundaciones de las torres eléctricas podrían tener interacción con eventuales aguas subterráneas, habida consideración de que las fundaciones presentan dimensiones que requieren excavaciones que alcanzan los 5,05

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

metros, aunque en el relleno sedimentario del acuífero Marchigüe, las excavaciones van desde los 1,5 a 3,1 metros bajo el nivel del terreno, y por lo tanto, podrían alcanzar eventuales aguas subterráneas.

Sin embargo, la materialidad de las fundaciones no prevén afectación en términos de la calidad de las aguas subterráneas considerando que tanto el acero como hormigones de las fundaciones insertas en el subsuelo, son materiales inertes que no afectan la calidad del agua.

Por otro lado, ante la presencia de aguas subsuperficiales, eventuales labores de agotamiento del nivel de aguas subterráneas serán acotadas en profundidad, sitio específicas, temporalmente cortas, y para lo cual se estiman acotados caudales, debido a la escasa permeabilidad de los materiales que se han descrito en la zona. En efecto, los caudales fueron estimados en una dotación máxima de 5,9 m3/h, los que, dependiendo de las condiciones, deberán ser dispuesto en el cauce natural más cercano, o preferentemente reintegrados al subsuelo mediante zanjas de infiltración, las que fueron evaluadas con dimensiones máximas de 80 metros de largo, 1 metro de alto, y 0,65 metros de ancho, con lo cual se asegura la reincorporación del agua agotada a su fuente. Por otro lado, el agotamiento de la napa no afectaría a otras fuentes de abastecimiento subterráneo.

Aire

Tal como se indicó en el Apartado 2.5.1 del Capítulo 2 de la Adenda Complementaria, para determinar los aportes del Proyecto, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a Fase de construcción del Proyecto (escenario más desfavorable) y Fase de operación del Proyecto. Cabe mencionar que la fase de cierre se estima como un peor escenario, de características similares a la construcción.

Es importante mencionar que el anexo de emisiones documento fue generado en el marco de la ADENDA Complementaria del Proyecto, con el fin de actualizar las emisiones y aportes de contaminantes conforme a tres aspectos fundamentales, entiéndase por estos;

- Las modificaciones de Proyecto conforme a lo indicado en el Apartado Introductorio de la ADENDA y ADENDA Complementaria;
- Incorporación de nuevos receptores totalizando en 201 conforme a lo siguiente; 92 receptores del medio humano, 16 receptores colmenas, 8 receptores de fauna, 3 receptores en Sitio Prioritario, 40 receptores en Bosque Nativo de Preservación, 17 receptores en especies de flora (*Alstroemeria diluta Calydorea y xiphioides Dioscorea longipes*) y 25 receptores en cultivos.
- La "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2023" del Servicio de Evaluación Ambiental, a través de la aplicación del sistema de modelación atmosférica "WRF – CALPUFF" disponible en https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-para-el-uso-de-modelos-de-calidad-del-aire-en-el-seia-0
- La Actualización del PDA del Valle Central de la Región de O'Higgins incorporando lo establecido en el D.S. N°1 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 29 de marzo de 2023, que establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
- Considerando que para la zona de emplazamiento del Proyecto no existe una línea de base cercana, y la actividad del proyecto como tal no es un generador de emisiones considerables y permanentes en el tiempo, por lo cual, la instalación de una estación de monitoreo no aplica para esta tipología de proyecto. En virtud de esto y para poder descartar impactos significativos a la salud de la población asociados a las emisiones del proyecto, se propone considerar de un modo supuesto "peor escenario" que la zona de estudio se encuentra en saturación y así utilizar los límites del criterio del SEIA "Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2.5".

La utilización de este criterio para evaluar el impacto del proyecto bajo sus límites se debe a que todos los planes de descontaminación o planes de prevención y descontaminación de la Región de O'Higgins hacia el sur de Chile se basan en la saturación de los contaminantes MP10 y MP2.5.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En el marco de la ADENDA y actualización en ADENDA Complementaria (ver Apartado 13), se desarrolla la modelación sinérgica de contaminantes, en relación con 4 proyectos que intersectan al Proyecto en evaluación y que van a interactuar con el presente Proyecto en fase de operación.

Cabe mencionar que en el marco de la ADENDA y de acuerdo con la actualización del Estudio Vial, el Titular identificó que algunos de los roles descritos en la presentación de la DIA no eran concordantes con los roles de la base de datos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Según lo anterior, con el objetivo de homologar los roles a los establecidos en el MOP, el Titular revisó una comparación entre los roles del Proyecto con la base de datos disponible en la plataforma Visor de Red Vial Nacional [12] del MOP, rectificando la denominación de dichos roles en el ámbito de la ADENDA. En la siguiente tabla se muestran los roles actualizados, que corresponden a ocho:

Rectificación roles

Roles presentados en la DIA	Rectificación según roles MOP
I-124	I-62-G
G-866-H	I-866-H
I-144	I-174
I-144	I-148
I-150-H	I-150
H-20	I-20
H-76	H-76-I
H-716	H-64

El sistema de modelación WRF-CALPUFF requiere de la siguiente data de entrada:

Modelo Meteorológico WRF

Los archivos de entrada a este modelo, corresponde a archivos del tipo fnl, los cuales son un conjunto de datos engrillados y ordenados de manera horaria que caracterizan el dominio de modelación meteorológico WRF con variables primarias como temperatura del aire, altura geopotencial, humedad, extensión de hielo, clasificación de uso / cobertura de suelo, temperatura del suelo, presión superficial, precipitaciones, velocidades del viento verticales entre otras

Finalmente, en conformidad a lo señalado en el documento “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA”, el modelo WRF se ejecutó con la configuración indicada en la siguiente tabla:

Variable	Parámetro
Resolución horizontal	1 km
Número de capas verticales	42
Puntos de grilla	50 x 50 x 42
Altura de tope del dominio	20 km
Espaciamiento de superficie	17 m

[12] https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ccc8ce73d80d4b48a4cbce97ff89d74c

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Espaciamiento tope del dominio	2.000 m
Proyección del mapa	Lambert
Esquema de radiación	Goddard (onda corta) y RRTM (onda larga)
Modelo del suelo	Difusión 5 layer scheme
Tratamiento de la capa superficial	Monin-Obukhov similaridad
Parametrización de capa limite	QNSE
Esquema de convección	Kain-Fritsch
Microfísica de nubes y precipitación	WSM (3 especies microfísicas)
Parametrización de turbulencia	Smagorinsky (primer orden)
Núcleo dinámico	EM (Advanced Mass) & No hidrostático
Advección	Positiva definitiva
Esquema de integración temporal	Runge-Kutta (3° orden)
Paso del tiempo	5 s
Hora de iniciación	00 UTC
Bordes laterales	GFS o NCEP de reanálisis
Temperatura y humedad del suelo	Libre
Frecuencia de salida	1 hora

Fuente: Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

- Tasas de emisión

Las tasas de emisión ingresadas al modelo CALPUFF, corresponden a la masa total anual de la fuente emisora y contaminante. Las tasas de emisiones ingresadas al modelo corresponden a las presentadas en el Acápite 2.5.1.1 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria y en la sección 5.1 y 5.2 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes.

Cabe señalar que, para simular el escenario más desfavorable, se consideró que todas las fuentes emisoras en fase de construcción y operación se encuentran emitiendo simultáneamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Puntos Receptores

Para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y uno (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano de las localidades más cercanas al Proyecto, sitio prioritario, apícolas, plantaciones y sectores de interés de flora y fauna.

Cabe mencionar que en el ámbito de la DIA se consideran 106 puntos, y con el fin de tener certeza respecto de las actividades productivas existentes en el sector, se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verificó la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizó en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, cuyos resultados y ficha catastral se adjuntan en el Apéndice C y Apéndice D del Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria. En proceso de ADENDA Complementaria se incorporaron 36 receptores de medio humano y otros de flora y vegetación especifica y de bosque nativo de preservación con presencia de C. patagua. La siguiente tabla presenta la ubicación de los receptores considerados:

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R01	Medio Humano R01	258.256	6.195.380
R02	Medio Humano R02	258.488	6.195.917
R03	Medio Humano R03	259.615	6.196.003
R04	Medio Humano R04	259.655	6.196.085
R05	Medio Humano R05	259.594	6.196.148
R06	Medio Humano R06	259.497	6.196.481
R07	Medio Humano R07	259.334	6.196.643
R08	Medio Humano R08	259.610	6.196.714
R09	Medio Humano R09	258.962	6.196.871
R10	Medio Humano R10	259.139	6.197.339
R11	Medio Humano R11	259.565	6.197.735
R12	Medio Humano R12	259.181	6.199.116
R13	Medio Humano R13	261.364	6.200.748
R14	Medio Humano R14	260.570	6.201.153
R15	Medio Humano R15	260.539	6.202.276
R16	Medio Humano R16	258.662	6.203.461
R17	Medio Humano R17	259.021	6.203.759

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R18	Medio Humano R18	259.089	6.203.924
		R19	Medio Humano R19	259.058	6.204.678
		R20	Medio Humano R20	258.608	6.204.346
		R21	Medio Humano R21	257.787	6.204.646
		R22	Medio Humano R22	257.998	6.205.349
		R23	Medio Humano R23	257.357	6.206.740
		R24	Medio Humano R24	256.397	6.209.596
		R25	Medio Humano R25	257.101	6.209.995
		R26	Medio Humano R26	256.707	6.209.936
		R27	Medio Humano R27	256.561	6.210.590
		R28	Medio Humano R28	256.901	6.211.398
		R29	Medio Humano R29	256.716	6.212.012
		R30	Medio Humano R30	257.117	6.212.820
		R31	Medio Humano R31	256.907	6.212.786
		R32	Medio Humano R32	256.736	6.212.970
		R33	Medio Humano R33	256.888	6.213.313
		R34	Medio Humano R34	256.469	6.214.612
		R35	Medio Humano R35	255.609	6.217.833
		R36	Medio Humano R36	256.539	6.219.981
		R37	Medio Humano R37	256.947	6.220.705
		R38	Medio Humano R38	255.914	6.222.602
		R39	Medio Humano R39	256.664	6.222.656
		R40	Medio Humano R40	257.021	6.222.711
		R41	Medio Humano R41	257.224	6.222.787
		R42	Medio Humano R42	257.268	6.222.836
		R43	Medio Humano R43	257.094	6.223.793
		R44	Medio Humano R44	258.270	6.224.445

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R45	Medio Humano R45	258.499	6.226.194
		R46	Medio Humano R46	259.264	6.227.246
		R47	Medio Humano R47	259.805	6.227.643
		R48	Medio Humano R48	260.080	6.227.992
		R49	Medio Humano R49	259.984	6.228.395
		R50	Medio Humano R50	262.552	6.229.413
		R51	Medio Humano R51	262.749	6.229.327
		R52	Medio Humano R52	265.524	6.229.271
		R53	Medio Humano R53	264.706	6.231.396
		R54	Medio Humano R54	264.758	6.231.472
		R55	Medio Humano R55	265.012	6.231.691
		R56	Medio Humano R56	265.309	6.231.981
		R57	Medio Humano R57	259.576	6.196.618
		R58	Medio Humano R58	258.608	6.196.151
		R59	Medio Humano R59	256.553	6.222.663
		R60	Medio Humano R60	258.669	6.196.295
		R61	Medio Humano R61	258.724	6.196.293
		R62	Medio Humano R62	258.734	6.196.466
		R63	Medio Humano R63	258.809	6.196.455
		R64	Medio Humano R64	258.835	6.196.567
		R65	Medio Humano R65	258.811	6.196.610
		R66	Medio Humano R66	258.837	6.226.562
		R67	Medio Humano R67	258.912	6.196.688
		R68	Medio Humano R68	256.853	6.222.664
		R69	Medio Humano R69	256.695	6.222.690
		R70	Medio Humano R70	256.882	6.212.727
		R71	Medio Humano R71	256.687	6.212.037

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R72	Medio Humano R72	258.915	6.196.990
		R73	Medio Humano R73	258.986	6.197.116
		R74	Medio Humano R74	259.040	6.197.205
		R75	Medio Humano R75	257.220	6.211.347
		R76	Medio Humano R76	259.168	6.199.176
		R77	Medio Humano R77	258.653	6.203.492
		R78	Medio Humano R78	258.756	6.203.531
		R79	Medio Humano R79	258.742	6.203.452
		R80	Medio Humano R80	259.134	6.203.720
		R81	Medio Humano R81	259.268	6.227.301
		R82	Medio Humano R82	257.608	6.207.276
		R83	Medio Humano R83	257.594	6.207.299
		R84	Medio Humano R84	257.231	6.211.491
		R85	Medio Humano R85	257.603	6.207.372
		R86	Medio Humano R86	257.594	6.207.393
		R87	Medio Humano R87	259.687	6.228.331
		R88	Medio Humano R88	257.615	6.207.567
		R89	Medio Humano R89	257.338	6.207.953
		R90	Medio Humano R90	257.352	6.208.168
		R91	Medio Humano R91	259.908	6.228.346
		R92	Medio Humano R92	256.645	6.210.547
		R93	Punto 1 Colmenas	259.517	6.228.092
		R94	Punto 2 Colmenas	259.116	6.225.850
		R95	Punto 3 Colmenas	258.685	6.224.741
		R96	Punto 4 Colmenas	254.745	6.215.132
		R97	Punto 5 Colmenas	256.747	6.214.349
		R98	Punto 6 Colmenas	256.559	6.210.621

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R99	Punto 7 Colmenas	257.351	6.206.984
		R100	Punto 8 Colmenas	259.742	6.197.531
		R101	Punto 9 Colmenas	258.306	6.227.109
		R102	Punto 10 Colmenas	256.835	6.219.383
		R103	Punto 11 Colmenas	257.128	6.213.490
		R104	Punto 12 Colmenas	257.041	6.213.397
		R105	Punto 13 Colmenas	259.714	6.197.479
		R106	Punto 14 Colmenas	259.644	6.196.858
		R107	Punto 15 Colmenas	258.832	6.226.527
		R108	Punto 16 Colmenas	256.933	6.210.281
		R109	Punto 1 Fauna	264.661	6.229.926
		R110	Punto 2 Fauna	262.404	6.229.062
		R111	Punto 3 Fauna	261.766	6.228.926
		R112	Punto 4 Fauna	259.474	6.227.569
		R113	Punto 5 Fauna	256.654	6.212.136
		R114	Punto 6 Fauna	256.389	6.209.444
		R115	Punto 7 Fauna	255.038	6.207.156
		R116	Punto 8 Fauna	259.359	6.196.601
		R117	Punto 1 Sitio Prioritario	264.496	6.230.641
		R118	Punto 2 Sitio Prioritario	262.183	6.230.249
		R119	Punto 3 Sitio Prioritario	263.022	6.228.888
		R120	Punto 1 Bosque Nativo de Preservación	259.120	6.227.544
		R121	Punto 2 Bosque Nativo de Preservación	258.117	6.226.224
		R122	Punto 3 Bosque Nativo de Preservación	256.524	6.222.129
		R123	Punto 4 Bosque Nativo de Preservación	255.753	6.208.243

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R124	Punto 5 Bosque Nativo de Preservación	256.736	6.206.890
		R125	Punto 6 Bosque Nativo de Preservación	257.066	6.206.401
		R126	Punto 7 Bosque Nativo de Preservación	257.527	6.205.626
		R127	Punto 8 Bosque Nativo de Preservación	258.411	6.204.755
		R128	Punto 9 Bosque Nativo de Preservación	258.199	6.226.351
		R129	Punto 10 Bosque Nativo de Preservación	258.168	6.226.249
		R130	Punto 11 Bosque Nativo de Preservación	256.517	6.222.279
		R131	Punto 12 Bosque Nativo de Preservación	256.535	6.222.184
		R132	Punto 13 Bosque Nativo de Preservación	256.536	6.222.070
		R133	Punto 14 Bosque Nativo de Preservación	261.482	6.200.760
		R134	Punto 15 Bosque Nativo de Preservación	260.053	6.228.136
		R135	Punto 1 Cultivos	259.386	6.227.883
		R136	Punto 2 Cultivos	259.346	6.227.251
		R137	Punto 3 Cultivos	258.776	6.226.528
		R138	Punto 4 Cultivos	258.940	6.225.816
		R139	Punto 5 Cultivos	258.421	6.224.659
		R140	Punto 6 Cultivos	255.695	6.223.583
		R141	Punto 7 Cultivos	256.798	6.221.446
		R142	Punto 8 Cultivos	256.886	6.220.882
		R143	Punto 9 Cultivos	254.876	6.214.974
		R144	Punto 10 Cultivos	255.026	6.213.991

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R145	Punto 11 Cultivos	257.287	6.212.316
		R146	Punto 12 Cultivos	255.408	6.213.497
		R147	Punto 13 Cultivos	256.786	6.212.886
		R148	Punto 14 Cultivos	257.141	6.211.407
		R149	Punto 15 Cultivos	256.084	6.210.286
		R150	Punto 16 Cultivos	256.632	6.209.751
		R151	Punto 17 Cultivos	256.283	6.209.108
		R152	Punto 18 Cultivos	257.652	6.207.151
		R153	Punto 19 Cultivos	258.726	6.205.323
		R154	Punto 20 Cultivos	259.008	6.203.635
		R155	Punto 21 Cultivos	258.325	6.201.788
		R156	Punto 22 Cultivos	259.854	6.197.477
		R157	Punto 23 Cultivos	259.001	6.195.738
		R158	Punto 24 Cultivos	256.636	6.210.288
		R159	Punto 25 Cultivos	256.320	6.213.534
		R160	Chlorea prodigiosa	258.228	6.225.519
		R161	Punto 1 Alstroemeria diluta	259.388	6.197.747
		R162	Punto 2 Alstroemeria diluta	258.978	6.204.258
		R163	Punto 3 Alstroemeria diluta	257.816	6.205.235
		R164	Punto 4 Alstroemeria diluta	260.723	6.202.461
		R165	Punto 1 Calydorea xiphioides	265.001	6.231.239
		R166	Punto 2 Calydorea xiphioides	260.368	6.228.249
		R167	Punto 3 Calydorea xiphioides	259.362	6.227.536
		R168	Punto 4 Calydorea xiphioides	257.487	6.224.633

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R169	Punto 5 Calydorea xiphioides	256.785	6.209.805
		R170	Punto 6 Calydorea xiphioides	255.769	6.209.433
		R171	Punto 7 Calydorea xiphioides	255.938	6.208.780
		R172	Punto 8 Calydorea xiphioides	254.830	6.207.299
		R173	Punto 1 Dioscorea longipes	261.619	6.200.915
		R174	Punto 2 Dioscorea longipes	259.087	6.204.134
		R175	Punto 3 Dioscorea longipes	255.372	6.218.486
		R176	Punto 4 Dioscorea longipes	255.446	6.216.651
		R177	Punto 16 Bosque Nativo de Preservación	260.188	6.228.086
		R178	Punto 17 Bosque Nativo de Preservación	259.926	6.228.117
		R179	Punto 18 Bosque Nativo de Preservación	259.848	6.228.081
		R180	Punto 19 Bosque Nativo de Preservación	259.177	6.227.507
		R181	Punto 20 Bosque Nativo de Preservación	258.992	6.227.544
		R182	Punto 21 Bosque Nativo de Preservación	258.966	6.227.535
		R183	Punto 22 Bosque Nativo de Preservación	258.173	6.226.445
		R184	Punto 23 Bosque Nativo de Preservación	258.014	6.226.241
		R185	Punto 24 Bosque Nativo de Preservación	258.247	6.226.179
		R186	Punto 25 Bosque Nativo de Preservación	258.452	6.226.088
		R187	Punto 26 Bosque Nativo de Preservación	256.557	6.222.237

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R188	Punto 27 Bosque Nativo de Preservación	256.820	6.222.203
R189	Punto 28 Bosque Nativo de Preservación	256.384	6.222.133
R190	Punto 29 Bosque Nativo de Preservación	256.469	6.222.067
R191	Punto 30 Bosque Nativo de Preservación	256.564	6.221.954
R192	Punto 31 Bosque Nativo de Preservación	255.826	6.208.325
R193	Punto 32 Bosque Nativo de Preservación	255.730	6.208.175
R194	Punto 33 Bosque Nativo de Preservación	256.797	6.206.940
R195	Punto 34 Bosque Nativo de Preservación	257.170	6.206.497
R196	Punto 35 Bosque Nativo de Preservación	257.033	6.206.310
R197	Punto 36 Bosque Nativo de Preservación	257.584	6.205.713
R198	Punto 37 Bosque Nativo de Preservación	257.436	6.205.532
R199	Punto 38 Bosque Nativo de Preservación	258.363	6.204.645
R200	Punto 39 Bosque Nativo de Preservación	258.437	6.204.870
R201	Punto 40 Bosque Nativo de Preservación	261.514	6.200.709

Fuente: Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

Conforme a lo expuesto, se considera un total de 201 receptores conforme a lo siguiente:

- 92 receptores del medio humano
- 16 receptores colmenas
- 8 receptores de fauna
- 3 receptores en Sitio Prioritario
- 40 receptores en Bosque Nativo de Preservación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- 17 receptores en especies de flora (Alstroemeria diluta, Calydorea xiphioides y Dioscorea longipes)
- 25 receptores en cultivos

Con el fin de analizar la magnitud de los aportes del proyecto se comparan los aportes del proyecto con los limites normados durante la fase de construcción y operación del Proyecto:

Aportes del proyecto en puntos receptores asociados a Normativa primaria, año 1 fase de construcción

Receptor	MP_{10} (ug/m3)				MP2,5 (ug/m3)				SO_2 (ug/m3)						NO_2 (ug/m3)				CO (ug/m3)			
	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Diario	Limite	P99 Horario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Horario	Limite	P98 hrs,	Limite	P99 Horario	Limite
Medio Humano R01	0,05%	50	0,10%	130	0,04%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,00%	100	0,04%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R02	0,66%	50	0,67%	130	0,48%	20	0,51%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,10%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R03	0,52%	50	0,73%	130	0,37%	20	0,54%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,48%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R04	0,40%	50	0,52%	130	0,29%	20	0,41%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,65%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R05	0,19%	50	0,36%	130	0,15%	20	0,29%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,69%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R06	0,67%	50	1,15%	130	0,72%	20	1,29%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,10%	100	1,72%	400	0,09%	10.000	0,18%	30.000
Medio Humano R07	0,37%	50	0,86%	130	0,33%	20	0,77%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,49%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R08	0,85%	50	1,03%	130	0,67%	20	0,86%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,45%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R09	0,95%	50	1,27%	130	0,75%	20	1,17%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,30%	400	0,04%	10.000	0,07%	30.000
Medio Huma	1,31%	50	1,49%	130	1,01%	20	1,28%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,08%	100	1,16%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

no R10																						
Medio Humano R11	0,30%	50	0,60%	130	0,27%	20	0,57%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,26%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R12	0,20%	50	0,32%	130	0,15%	20	0,25%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,20%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R13	0,49%	50	1,05%	130	0,41%	20	0,83%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,89%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R14	0,14%	50	0,36%	130	0,11%	20	0,29%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,54%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R15	0,50%	50	0,86%	130	0,38%	20	0,69%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,97%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R16	0,22%	50	0,41%	130	0,16%	20	0,32%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,37%	400	0,00%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R17	0,85%	50	0,86%	130	0,61%	20	0,70%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,63%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R18	0,31%	50	0,60%	130	0,24%	20	0,51%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,93%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R19	0,39%	50	0,69%	130	0,32%	20	0,64%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,07%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R20	0,83%	50	1,16%	130	0,61%	20	0,95%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,10%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R21	0,33%	50	1,19%	130	0,25%	20	0,95%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,70%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R22	1,63%	50	1,99%	130	1,10%	20	1,54%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	1,36%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R23	0,29%	50	0,46%	130	0,21%	20	0,36%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,56%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R24	0,81%	50	1,12%	130	0,62%	20	0,96%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	1,10%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R25	0,31%	50	0,77%	130	0,27%	20	0,73%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,55%	400	0,02%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R26	0,83%	50	1,24%	130	0,69%	20	1,09%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,08%	100	1,63%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R27	0,26%	50	0,68%	130	0,21%	20	0,58%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,81%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R28	1,35%	50	1,97%	130	0,96%	20	1,60%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,07%	100	1,50%	400	0,03%	10.000	0,06%	30.000
Medio Humano R29	0,37%	50	0,87%	130	0,30%	20	0,76%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	1,48%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R30	0,27%	50	0,60%	130	0,26%	20	0,59%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,13%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R31	0,48%	50	0,77%	130	0,40%	20	0,70%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,40%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R32	0,21%	50	0,58%	130	0,19%	20	0,53%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	1,24%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R33	0,28%	50	0,61%	130	0,26%	20	0,60%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	1,38%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R34	0,15%	50	0,32%	130	0,12%	20	0,30%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,92%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R35	0,94%	50	1,62%	130	0,77%	20	1,45%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,07%	100	1,45%	400	0,05%	10.000	0,11%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R36	0,11%	50	0,40%	130	0,10%	20	0,35%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	1,16%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R37	0,09%	50	0,24%	130	0,08%	20	0,23%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,67%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R38	0,08%	50	0,25%	130	0,06%	20	0,21%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,53%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R39	0,29%	50	0,90%	130	0,22%	20	0,73%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	1,11%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R40	0,19%	50	0,71%	130	0,15%	20	0,59%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	1,35%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R41	0,37%	50	0,80%	130	0,28%	20	0,63%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	1,15%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R42	0,34%	50	0,57%	130	0,26%	20	0,45%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	1,00%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R43	0,38%	50	0,99%	130	0,28%	20	0,80%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	1,54%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R44	0,05%	50	0,08%	130	0,04%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,14%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R45	0,26%	50	0,75%	130	0,19%	20	0,58%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,94%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R46	0,33%	50	0,81%	130	0,23%	20	0,59%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,57%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R47	0,11%	50	0,26%	130	0,09%	20	0,25%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,67%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R48	0,11%	50	0,39%	130	0,09%	20	0,34%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,87%	400	0,02%	10.000	0,02%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R49	0,21%	50	0,53%	130	0,17%	20	0,46%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,72%	400	0,02%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R50	0,69%	50	1,19%	130	0,50%	20	0,91%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,04%	100	0,65%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R51	0,89%	50	1,45%	130	0,90%	20	1,37%	50	0,01%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,09%	100	0,95%	400	0,07%	10.000	0,07%	30.000
Medio Humano R52	0,90%	50	1,16%	130	0,69%	20	0,87%	50	0,02%	60	0,06%	150	0,07%	350	0,09%	100	1,39%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R53	0,55%	50	1,24%	130	0,36%	20	0,88%	50	0,02%	60	0,07%	150	0,07%	350	0,12%	100	5,83%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R54	0,54%	50	1,31%	130	0,36%	20	1,05%	50	0,02%	60	0,09%	150	0,07%	350	0,12%	100	5,53%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R55	0,83%	50	2,29%	130	0,49%	20	1,42%	50	0,03%	60	0,11%	150	0,14%	350	0,19%	100	6,67%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000
Medio Humano R56	2,01%	50	3,68%	130	1,68%	20	3,14%	50	0,17%	60	0,32%	150	0,36%	350	0,96%	100	11,51%	400	0,05%	10.000	0,06%	30.000
Medio Humano R57	0,55%	50	0,87%	130	0,48%	20	0,79%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	1,57%	400	0,03%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R58	0,27%	50	0,44%	130	0,20%	20	0,33%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,19%	400	0,00%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R59	0,94%	50	1,21%	130	0,66%	20	0,86%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,20%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R60	0,28%	50	0,43%	130	0,21%	20	0,34%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,19%	400	0,00%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R61	0,31%	50	0,46%	130	0,23%	20	0,36%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,20%	400	0,00%	10.000	0,01%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R62	1,07%	50	1,12%	130	0,79%	20	0,88%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,03%	100	0,78%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R63	0,90%	50	1,07%	130	0,66%	20	0,81%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,03%	100	0,71%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R64	0,73%	50	1,00%	130	0,55%	20	0,80%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,10%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R65	0,70%	50	0,93%	130	0,53%	20	0,74%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,04%	100	1,14%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R66	0,32%	50	0,66%	130	0,22%	20	0,48%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,01%	100	0,30%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R67	0,58%	50	0,93%	130	0,44%	20	0,77%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,30%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R68	2,84%	50	2,84%	130	1,87%	20	2,00%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,25%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R69	1,15%	50	1,55%	130	0,78%	20	1,15%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,14%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R70	0,36%	50	0,86%	130	0,31%	20	0,76%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,49%	400	0,02%	10.000	0,05%	30.000
Medio Humano R71	0,50%	50	1,07%	130	0,39%	20	0,89%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,52%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R72	0,42%	50	0,79%	130	0,34%	20	0,69%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,24%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R73	0,66%	50	0,89%	130	0,52%	20	0,75%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	1,26%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R74	0,56%	50	0,91%	130	0,46%	20	0,80%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,13%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R75	0,85%	50	1,04%	130	0,66%	20	0,89%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	1,49%	400	0,03%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R76	0,64%	50	0,70%	130	0,47%	20	0,55%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,19%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R77	0,45%	50	0,57%	130	0,33%	20	0,45%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,37%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R78	0,35%	50	0,47%	130	0,26%	20	0,37%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,41%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R79	0,36%	50	0,51%	130	0,26%	20	0,39%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,39%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R80	0,27%	50	0,64%	130	0,21%	20	0,53%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,74%	400	0,02%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R81	0,47%	50	1,12%	130	0,32%	20	0,79%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,02%	100	0,66%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R82	0,63%	50	0,92%	130	0,45%	20	0,68%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,02%	100	0,32%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R83	0,85%	50	1,06%	130	0,61%	20	0,79%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,30%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R84	0,81%	50	1,22%	130	0,63%	20	1,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,06%	100	1,31%	400	0,02%	10.000	0,04%	30.000
Medio Humano R85	0,98%	50	0,95%	130	0,70%	20	0,71%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,22%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R86	0,85%	50	1,15%	130	0,61%	20	0,86%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,02%	100	0,21%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R87	0,67%	50	0,92%	130	0,49%	20	0,70%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,03%	100	0,57%	400	0,01%	10.000	0,02%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Medio Humano R88	0,73%	50	0,84%	130	0,52%	20	0,64%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,14%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R89	0,25%	50	0,52%	130	0,18%	20	0,39%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,17%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
Medio Humano R90	0,87%	50	0,90%	130	0,62%	20	0,66%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,19%	400	0,00%	10.000	0,01%	30.000
Medio Humano R91	0,56%	50	0,74%	130	0,41%	20	0,59%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,01%	350	0,03%	100	0,69%	400	0,02%	10.000	0,02%	30.000
Medio Humano R92	0,45%	50	0,95%	130	0,35%	20	0,79%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,98%	400	0,02%	10.000	0,03%	30.000

Aportes del proyecto en puntos receptores asociados a Normativa Secundaria, año 1 fase de construcción

Identificación	Receptor	MPS (mg/m2-día)		SO_2 (ug/m3)					
		Media Anual	Limite	Media Anual	Limite	P99,7 Diario	Limite	P99,73 Horario	Limite
R93	Punto 1 Colmenas	0,44%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R94	Punto 2 Colmenas	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R95	Punto 3 Colmenas	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R96	Punto 4 Colmenas	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R97	Punto 5 Colmenas	0,08%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R98	Punto 6 Colmenas	0,27%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R99	Punto 7 Colmenas	0,35%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R100	Punto 8 Colmenas	0,32%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R101	Punto 9 Colmenas	0,15%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R102	Punto 10 Colmenas	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R103	Punto 11 Colmenas	0,10%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R104	Punto 12 Colmenas	0,18%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R105	Punto 13 Colmenas	0,23%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R106	Punto 14 Colmenas	0,38%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R107	Punto 15 Colmenas	0,26%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R108	Punto 16 Colmenas	1,17%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R109	Punto 1 Fauna	0,13%	200	0,01%	60	0,03%	260	0,05%	700
R110	Punto 2 Fauna	0,20%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R111	Punto 3 Fauna	0,28%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R112	Punto 4 Fauna	0,49%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R113	Punto 5 Fauna	1,29%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R114	Punto 6 Fauna	1,54%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R115	Punto 7 Fauna	0,86%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R116	Punto 8 Fauna	0,40%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R117	Punto 1 Sitio Prioritario	0,06%	200	0,01%	60	0,03%	260	0,04%	700
R118	Punto 2 Sitio Prioritario	0,11%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R119	Punto 3 Sitio Prioritario	0,19%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R120	Punto 1 Bosque Nativo de preservación	0,91%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R121	Punto 2 Bosque Nativo de preservación	0,34%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R122	Punto 3 Bosque Nativo de preservación	0,35%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R123	Punto 4 Bosque Nativo de preservación	0,98%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R124	Punto 5 Bosque Nativo de preservación	2,43%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R125	Punto 6 Bosque Nativo de preservación	0,47%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R126	Punto 7 Bosque Nativo de preservación	0,57%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R127	Punto 8 Bosque Nativo de preservación	0,55%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R128	Punto 9 Bosque Nativo de preservación	0,22%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R129	Punto 10 Bosque Nativo de preservación	0,27%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R130	Punto 11 Bosque Nativo de preservación	0,34%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,00%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R131	Punto 12 Bosque Nativo de preservación	0,32%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R132	Punto 13 Bosque Nativo de preservación	0,46%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R133	Punto 14 Bosque Nativo de preservación	1,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R134	Punto 15 Bosque Nativo de preservación	0,19%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R135	Punto 1 Cultivos	0,61%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R136	Punto 2 Cultivos	0,42%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R137	Punto 3 Cultivos	0,19%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R138	Punto 4 Cultivos	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R139	Punto 5 Cultivos	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R140	Punto 6 Cultivos	1,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R141	Punto 7 Cultivos	0,19%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R142	Punto 8 Cultivos	0,13%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R143	Punto 9 Cultivos	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R144	Punto 10 Cultivos	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R145	Punto 11 Cultivos	0,20%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R146	Punto 12 Cultivos	0,05%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R147	Punto 13 Cultivos	0,20%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R148	Punto 14 Cultivos	0,51%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R149	Punto 15 Cultivos	0,30%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R150	Punto 16 Cultivos	1,51%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R151	Punto 17 Cultivos	0,55%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R152	Punto 18 Cultivos	0,34%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R153	Punto 19 Cultivos	0,09%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R154	Punto 20 Cultivos	0,34%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R155	Punto 21 Cultivos	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R156	Punto 22 Cultivos	0,15%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R157	Punto 23 Cultivos	0,08%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R158	Punto 24 Cultivos	0,45%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R159	Punto 25 Cultivos	2,16%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R160	Chlorea prodigiosa	1,21%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R161	Punto 1 Alstroemeria diluta	0,42%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R162	Punto 2 Alstroemeria diluta	3,78%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R163	Punto 3 Alstroemeria diluta	2,24%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R164	Punto 4 Alstroemeria diluta	0,99%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R165	Punto 1 Calydorea xiphioides	3,05%	200	0,02%	60	0,08%	260	0,12%	700
R166	Punto 2 Calydorea xiphioides	1,42%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R167	Punto 3 Calydorea xiphioides	1,18%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R168	Punto 4 Calydorea xiphioides	0,26%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R169	Punto 5 Calydorea xiphioides	0,73%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R170	Punto 6 Calydorea xiphioides	0,73%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R171	Punto 7 Calydorea xiphioides	1,26%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R172	Punto 8 Calydorea xiphioides	2,20%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R173	Punto 1 Dioscorea longipes	2,73%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R174	Punto 2 Dioscorea longipes	0,37%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R175	Punto 3 Dioscorea longipes	3,10%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R176	Punto 4 Dioscorea longipes	1,62%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R177	Punto 177 Bosque Nativo de Preservación	0,14%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R178	Punto 178 Bosque Nativo de Preservación	0,31%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R179	Punto 179 Bosque Nativo de Preservación	0,70%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R180	Punto 180 Bosque Nativo de Preservación	1,18%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R181	Punto 181 Bosque Nativo de Preservación	1,77%	200	0,00%	68	0,01%	260	0,01%	700
R182	Punto 182 Bosque Nativo de Preservación	3,05%	200	0,01%	68	0,01%	260	0,01%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R183	Punto 183 Bosque Nativo de Preservación	0,20%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R184	Punto 184 Bosque Nativo de Preservación	0,36%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R185	Punto 185 Bosque Nativo de Preservación	0,43%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R186	Punto 186 Bosque Nativo de Preservación	1,60%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R187	Punto 187 Bosque Nativo de Preservación	0,38%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R188	Punto 188 Bosque Nativo de Preservación	0,14%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R189	Punto 189 Bosque Nativo de Preservación	0,17%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R190	Punto 190 Bosque Nativo de Preservación	0,32%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R191	Punto 191 Bosque Nativo de Preservación	0,98%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R192	Punto 192 Bosque Nativo de Preservación	0,87%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R193	Punto 193 Bosque Nativo de Preservación	0,96%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R194	Punto 194 Bosque Nativo de Preservación	1,81%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R195	Punto 195 Bosque Nativo de Preservación	0,46%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R196	Punto 196 Bosque Nativo de Preservación	0,50%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R197	Punto 197 Bosque Nativo de Preservación	0,59%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R198	Punto 198 Bosque Nativo de Preservación	0,37%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R199	Punto 199 Bosque Nativo de Preservación	0,51%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,01%	700
R200	Punto 200 Bosque Nativo de Preservación	0,48%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700
R201	Punto 201 Bosque Nativo de Preservación	1,94%	200	0,00%	68	0,00%	260	0,00%	700

Fuente: Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

Aportes del Proyecto con relación a limites normativos primarios, fase de operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

ID	Receptor	MP_{10} (ug/m3)				$MP_{2,5}$ (ug/m3)				SO_2 (ug/m3)						NO_2 (ug/m3)				CO (ug/m3)			
		Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Diario	Limite	P99 Horario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Horario	Limite	P99 8hrs,	Limite	P99 Horario	Limite
R01	Medio Humano R01	0,00%	50	0,00%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,00%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R02	Medio Humano R02	0,02%	50	0,02%	130	0,06%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R03	Medio Humano R03	0,02%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R04	Medio Humano R04	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R05	Medio Humano R05	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R06	Medio Humano R06	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,10%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R07	Medio Humano R07	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R08	Medio Humano R08	0,02%	50	0,03%	130	0,06%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R09	Medio Humano R09	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R10	Medio Humano R10	0,02%	50	0,02%	130	0,06%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,08%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R11	Medio Humano R11	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R12	Medio Humano R12	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R13	Medio Humano R13	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R14	Medio Humano R14	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R15	Medio Humano R15	0,01%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R16	Medio Humano R16	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R17	Medio Humano R17	0,03%	50	0,03%	130	0,07%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R18	Medio Humano R18	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R19	Medio Humano R19	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R20	Medio Humano R20	0,02%	50	0,03%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R21	Medio Humano R21	0,01%	50	0,02%	130	0,01%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R22	Medio Humano R22	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R23	Medio Humano R23	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R24	Medio Humano R24	0,02%	50	0,02%	130	0,06%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R25	Medio Humano R25	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R26	Medio Humano R26	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,08%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R27	Medio Humano R27	0,01%	50	0,02%	130	0,01%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R28	Medio Humano R28	0,02%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R29	Medio Humano R29	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R30	Medio Humano R30	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R31	Medio Humano R31	0,01%	50	0,01%	130	0,03%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R32	Medio Humano R32	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,05%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R33	Medio Humano R33	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R34	Medio Humano R34	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R35	Medio Humano R35	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R36	Medio Humano R36	0,00%	50	0,01%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R37	Medio Humano R37	0,00%	50	0,00%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R38	Medio Humano R38	0,00%	50	0,00%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R39	Medio Humano R39	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R40	Medio Humano R40	0,00%	50	0,01%	130	0,00%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R41	Medio Humano R41	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R42	Medio Humano R42	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R43	Medio Humano R43	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R44	Medio Humano R44	0,00%	50	0,00%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R45	Medio Humano R45	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,02%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R46	Medio Humano R46	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,02%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R47	Medio Humano R47	0,00%	50	0,00%	130	0,00%	20	0,01%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,02%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R48	Medio Humano R48	0,00%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,03%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R49	Medio Humano R49	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,03%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R50	Medio Humano R50	0,02%	50	0,03%	130	0,05%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,04%	100	0,10%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R51	Medio Humano R51	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,01%	150	0,01%	350	0,09%	100	0,11%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R52	Medio Humano R52	0,05%	50	0,07%	130	0,12%	20	0,18%	50	0,04%	60	0,11%	150	0,13%	350	0,09%	100	1,16%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
R53	Medio Humano R53	0,02%	50	0,06%	130	0,04%	20	0,16%	50	0,02%	60	0,11%	150	0,08%	350	0,12%	100	1,28%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
R54	Medio Humano R54	0,02%	50	0,06%	130	0,05%	20	0,16%	50	0,02%	60	0,13%	150	0,10%	350	0,12%	100	1,69%	400	0,01%	10.000	0,01%	30.000
R55	Medio Humano R55	0,03%	50	0,08%	130	0,08%	20	0,21%	50	0,04%	60	0,17%	150	0,18%	350	0,19%	100	2,04%	400	0,02%	10.000	0,02%	30.000
R56	Medio Humano R56	0,12%	50	0,16%	130	0,30%	20	0,42%	50	0,28%	60	0,42%	150	0,47%	350	0,96%	100	2,59%	400	0,03%	10.000	0,02%	30.000
R57	Medio Humano R57	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,07%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R58	Medio Humano R58	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R59	Medio Humano R59	0,02%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R60	Medio Humano R60	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R61	Medio Humano R61	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R62	Medio Humano R62	0,04%	50	0,03%	130	0,09%	20	0,09%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R63	Medio Humano R63	0,03%	50	0,03%	130	0,07%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,00%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R64	Medio Humano R64	0,02%	50	0,03%	130	0,05%	20	0,07%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R65	Medio Humano R65	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R66	Medio Humano R66	0,01%	50	0,01%	130	0,01%	20	0,02%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,02%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R67	Medio Humano R67	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R68	Medio Humano R68	0,03%	50	0,03%	130	0,08%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R69	Medio Humano R69	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R70	Medio Humano R70	0,01%	50	0,01%	130	0,02%	20	0,03%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R71	Medio Humano R71	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R72	Medio Humano R72	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R73	Medio Humano R73	0,02%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R74	Medio Humano R74	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R75	Medio Humano R75	0,02%	50	0,03%	130	0,06%	20	0,07%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R76	Medio Humano R76	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R77	Medio Humano R77	0,01%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R78	Medio Humano R78	0,01%	50	0,01%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R79	Medio Humano R79	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,01%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R80	Medio Humano R80	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R81	Medio Humano R81	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,02%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R82	Medio Humano R82	0,02%	50	0,03%	130	0,05%	20	0,07%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R83	Medio Humano R83	0,03%	50	0,03%	130	0,07%	20	0,09%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R84	Medio Humano R84	0,02%	50	0,03%	130	0,06%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,06%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R85	Medio Humano R85	0,03%	50	0,03%	130	0,08%	20	0,08%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R86	Medio Humano R86	0,03%	50	0,04%	130	0,07%	20	0,10%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R87	Medio Humano R87	0,02%	50	0,02%	130	0,05%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,03%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R88	Medio Humano R88	0,02%	50	0,03%	130	0,06%	20	0,07%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R89	Medio Humano R89	0,01%	50	0,02%	130	0,02%	20	0,04%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R90	Medio Humano R90	0,03%	50	0,03%	130	0,07%	20	0,07%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,02%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R91	Medio Humano R91	0,02%	50	0,02%	130	0,04%	20	0,05%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,03%	100	0,03%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000
R92	Medio Humano R92	0,01%	50	0,02%	130	0,03%	20	0,06%	50	0,00%	60	0,00%	150	0,00%	350	0,04%	100	0,01%	400	0,00%	10.000	0,00%	30.000

Fuente: Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

Aportes del Proyecto con relación a limites normativos secundarios, fase de operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Identificación	Receptor	MPS (mg/m2-día)		SO_2 (ug/m3)					
		Media Anual	Limite	Media Anual	Limite	P99,7 Diario	Limite	P99,73 Horario	Limite
R93	Punto 1 Colmenas	0,22%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R94	Punto 2 Colmenas	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R95	Punto 3 Colmenas	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R96	Punto 4 Colmenas	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R97	Punto 5 Colmenas	0,25%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R98	Punto 6 Colmenas	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R99	Punto 7 Colmenas	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R100	Punto 8 Colmenas	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R101	Punto 9 Colmenas	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R102	Punto 10 Colmenas	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R103	Punto 11 Colmenas	0,12%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R104	Punto 12 Colmenas	0,09%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R105	Punto 13 Colmenas	0,15%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R106	Punto 14 Colmenas	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R107	Punto 15 Colmenas	0,15%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R108	Punto 16 Colmenas	0,09%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R109	Punto 1 Fauna	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R110	Punto 2 Fauna	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R111	Punto 3 Fauna	0,11%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R112	Punto 4 Fauna	0,30%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R113	Punto 5 Fauna	0,12%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R114	Punto 6 Fauna	0,93%	200	0,04%	60	0,07%	260	0,10%	700
R115	Punto 7 Fauna	0,03%	200	0,02%	60	0,07%	260	0,10%	700
R116	Punto 8 Fauna	0,10%	200	0,02%	60	0,08%	260	0,12%	700
R117	Punto 1 Sitio Prioritario	0,15%	200	0,04%	60	0,12%	260	0,21%	700
R118	Punto 2 Sitio Prioritario	0,09%	200	0,28%	60	0,29%	260	0,34%	700
R119	Punto 3 Sitio Prioritario	0,23%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R120	Punto 1 Bosque Nativo de preservación	0,16%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R121	Punto 2 Bosque Nativo de preservación	0,52%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R122	Punto 3 Bosque Nativo de preservación	0,17%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R123	Punto 4 Bosque Nativo de preservación	0,19%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R124	Punto 5 Bosque Nativo de preservación	0,91%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R125	Punto 6 Bosque Nativo de preservación	0,71%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R126	Punto 7 Bosque Nativo de preservación	0,49%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R127	Punto 8 Bosque Nativo de preservación	0,46%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R128	Punto 9 Bosque Nativo de preservación	0,13%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R129	Punto 10 Bosque Nativo de preservación	0,24%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R130	Punto 11 Bosque Nativo de preservación	1,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R131	Punto 12 Bosque Nativo de preservación	0,38%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R132	Punto 13 Bosque Nativo de preservación	0,11%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R133	Punto 14 Bosque Nativo de preservación	0,34%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R134	Punto 15 Bosque Nativo de preservación	0,14%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R135	Punto 1 Cultivos	0,45%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R136	Punto 2 Cultivos	0,28%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R137	Punto 3 Cultivos	0,66%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R138	Punto 4 Cultivos	0,66%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R139	Punto 5 Cultivos	0,45%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R140	Punto 6 Cultivos	0,30%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R141	Punto 7 Cultivos	0,34%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R142	Punto 8 Cultivos	0,13%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R143	Punto 9 Cultivos	0,18%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R144	Punto 10 Cultivos	0,63%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R145	Punto 11 Cultivos	0,84%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R146	Punto 12 Cultivos	0,58%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R147	Punto 13 Cultivos	1,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R148	Punto 14 Cultivos	0,81%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R149	Punto 15 Cultivos	0,69%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R150	Punto 16 Cultivos	0,74%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R151	Punto 17 Cultivos	0,11%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R152	Punto 18 Cultivos	0,89%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R153	Punto 19 Cultivos	0,58%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R154	Punto 20 Cultivos	0,25%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R155	Punto 21 Cultivos	0,06%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R156	Punto 22 Cultivos	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R157	Punto 23 Cultivos	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R158	Punto 24 Cultivos	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R159	Punto 25 Cultivos	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R160	Chlorea prodigiosa	0,06%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R161	Punto 1 Alstroemeria diluta	0,10%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R162	Punto 2 Alstroemeria diluta	0,06%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R163	Punto 3 Alstroemeria diluta	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R164	Punto 4 Alstroemeria diluta	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R165	Punto 1 Calydorea xiphioides	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R166	Punto 2 Calydorea xiphioides	0,01%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R167	Punto 3 Calydorea xiphioides	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R168	Punto 4 Calydorea xiphioides	0,08%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R169	Punto 5 Calydorea xiphioides	0,05%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R170	Punto 6 Calydorea xiphioides	0,11%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R171	Punto 7 Calydorea xiphioides	0,02%	200	0,01%	60	0,04%	260	0,08%	700
R172	Punto 8 Calydorea xiphioides	0,04%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R173	Punto 1 Dioscorea longipes	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,01%	700
R174	Punto 2 Dioscorea longipes	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R175	Punto 3 Dioscorea longipes	0,39%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R176	Punto 4 Dioscorea longipes	0,36%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R177	Punto 177 Bosque Nativo de Preservación	0,27%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R178	Punto 178 Bosque Nativo de Preservación	0,05%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R179	Punto 179 Bosque Nativo de Preservación	0,01%	200	0,01%	60	0,04%	260	0,07%	700
R180	Punto 180 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R181	Punto 181 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,01%	260	0,01%	700
R182	Punto 182 Bosque Nativo de Preservación	0,14%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R183	Punto 183 Bosque Nativo de Preservación	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R184	Punto 184 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R185	Punto 185 Bosque Nativo de Preservación	0,12%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R186	Punto 186 Bosque Nativo de Preservación	0,41%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R187	Punto 187 Bosque Nativo de Preservación	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R188	Punto 188 Bosque Nativo de Preservación	0,06%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R189	Punto 189 Bosque Nativo de Preservación	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R190	Punto 190 Bosque Nativo de Preservación	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R191	Punto 191 Bosque Nativo de Preservación	0,06%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R192	Punto 192 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R193	Punto 193 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R194	Punto 194 Bosque Nativo de Preservación	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R195	Punto 195 Bosque Nativo de Preservación	0,15%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R196	Punto 196 Bosque Nativo de Preservación	0,04%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R197	Punto 197 Bosque Nativo de Preservación	0,09%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R198	Punto 198 Bosque Nativo de Preservación	0,07%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R199	Punto 199 Bosque Nativo de Preservación	0,03%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R200	Punto 200 Bosque Nativo de Preservación	0,02%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700
R201	Punto 201 Bosque Nativo de Preservación	0,00%	200	0,00%	60	0,00%	260	0,00%	700

Fuente: Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, presentados recientemente, así como en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria, sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, el aporte neto de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia. Por lo anterior se mantienen los niveles actuales y con eso, descartando de esta manera afectación y/o alteraciones al ecosistema del sector.

Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser nulos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.

Para más antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes.

En virtud de los antecedentes recién expuestos, se confirma que el Proyecto no presenta efectos sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los	En chile se encuentran vigentes dos (2) normas secundarias de calidad ambiental del aire: Norma de Calidad del Aire para SO2, D.S. N° 22/2009 MINSEGPRES y la Norma de Calidad del Aire para Material Particulado Sedimentable en la cuenca del río Huasco en la III Región, D.S. N°4/1992 Ministerio de Agricultura. De las dos (2) normas de calidad secundarias vigentes de aire, ninguna de ellas es aplicable al Proyecto, toda vez que éste no se emplaza en la Región de Atacama y atendido a que no es un Proyecto generador de SO2. No obstante, para efectos de evaluación se analizan estas normativas respecto de los aportes del proyecto con la modelación (ver literal anterior). Respecto a las cuatro (4) normas secundarias de calidad ambiental del recurso hídrico: Norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del rio Biobío (D.S. N° 9/2015 MMA), Norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del rio Maipo (D.S. N° 53/2014 MMA), Norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del lago Villarrica (D.S. N° 19/2013 MMA) y Norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del rio Serrano (D.S. N° 19/2013 MMA). De las cuatro (4) normas de calidad secundarias vigentes del recurso hídrico, ninguna de ellas es aplicable al Proyecto, toda vez que éste no descarga sus efluentes tratados en las aguas continentales protegidas por dichos instrumentos. En virtud del análisis realizado, se confirma que el Proyecto dará cumplimiento a lo señalado en las normas secundarias de calidad ambiental para emisiones a la atmósfera, mientras que, en relación con el agua, manejo de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el Proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	residuos sólidos y residuos líquidos permite concluir que no habrá afectación a la biota por la magnitud ni duración de estas acciones del Proyecto.
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.	Dada la construcción y operación del Proyecto, se generarán emisiones de ruido, las cuales puede provocar efectos en las poblaciones animales de tres tipos: Comportamiento Animal, Impacto en el Uso del Hábitat y Daño Físico o Fisiológico. El resultado es fuente de stress y actúa en procesos de su historia de vida como la reproducción y por ende, la sobrevivencia. El ruido puede provocar conductas de escape por parte de los individuos de fauna, esto puede causar colisión con los componentes del medio natural, con las obras o partes del Proyecto, abandono de los sitios ocupados y atropellamiento. A su vez, puede aumentar el riesgo de predación o afectar la reproducción. Dependiendo del volumen y tiempo de exposición, este también puede provocar impacto auditivo en algunas especies. De acuerdo con los niveles de referencia del documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impacto por Ruido sobre Fauna Nativa" publicado por el SEIA en abril 2022 se establece un listado de referencias que podrán ser utilizadas para fines de establecer umbrales de referencia para la evaluación de impacto. Para todos los efectos, en cada caso deberán utilizarse los valores más idóneos y actualizados, de acuerdo con la información disponible, lo que deberá ser justificado. Para evaluar los efectos del ruido sobre la Fauna presente en el área de influencia del Proyecto, en la DIA, se realizó un Estudio de Ruido en Fauna el cual ha sido actualizado y se presenta en el Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria, donde se definieron un total de 9 receptores, asociados a 9 hábitats, estos puntos fueron establecidas a partir de la identificación de áreas asociadas a hábitats de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de fauna nativa. Adicionalmente, es importante mencionar, que la actualización del estudio de ruido fue generado en el marco de la ADENDA del Proyecto y actualizado en la ADENDA Complementaria, con el fin de actualizar los niveles de ruido y vibraciones conforme a dos aspectos fundamentales:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Modificación de Proyecto conforme a lo indicado en el Apartado Introductorio de la ADENDA Complementaria; y
- El nuevo Criterio de Evaluación del SEIA relativo a “Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica” (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/06/19/DT-Efecto-corona_2023.pdf)

En la Figura 2-377 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria se presenta la localización de los receptores evaluados. La ubicación y descripción de los receptores se resumen en la siguiente tabla.

Punto de Medición	Hábitat Asociado	Descripción	Coordenadas Punto Medición [m]		Distancia al Proyecto [m]
			Este	Norte	
F1	H1	Sector de vegetación y cuerpo de agua. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves.	259352	6196594	0
F2	H2	Sector de montaña rocosa y cuerpo de agua. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	255047	6207170	0
F3	H3	Sector rocoso con vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves y anfibios.	257681	6207636	0
F4	H4	Sector de vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	256381	6209448	0
F5	H5	Sector de vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	256648	6212153	0
F6	H6	Sector con laguna junto a plantación, eucalipto forestal y matorral esclerófilo de trigo. Hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción y alimentación de aves.	256512	6224006	84
F7	H7	Sector de bosque esclerófilo y eucalipto forestal. Hábitat de relevancia para la nidificación y reproducción de aves.	259475	6227570	0
F8	H8	Embalse Rapel, cuerpo de agua junto a flora esclerófila. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves.	262008	6228978	0
F9	H9	Zona de espinos. Ambiente de alta naturalidad, área de protección. Hábitat de relevancia para Anfibios, reptiles, aves y mamíferos.	264661	6229933	0

Para estimar los niveles de ruido sobre Fauna producto de la ejecución del Proyecto durante la fase de construcción se realizó una modelación mediante el software de predicción sonora Predictor - LIMA Versión 2022 desarrollado por la empresa Brüel & Kjaer y Softnoise, que para efectos del presente proyecto, utiliza en su algoritmo de predicción, la Norma ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere; Part 2: General method of calculation". Los cálculos y resultados de este software se encuentran certificados mediante la norma ISO 17534-1:2015 “Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors -- Part 1: Quality requirements and quality assurance”.

Escenarios modelación

Para efectos de modelación del escenario más desfavorable, los frentes de trabajo se replican y se ubican en los sectores del Proyecto más cercanos a cada receptor.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Para efectos de modelación, se consideran dos (2) escenarios de modelación para la fase de construcción, conforme al método constructivo del proyecto y los cuales se describen a continuación: • Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Construcción y/o habilitación de Frentes de trabajo, construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Variante Provisoria de Línea de Transmisión. • Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Construcción y/o habilitación de Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión. A continuación, se muestra el cronograma de proyecto (fase de construcción) diferenciando los escenarios asociados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Actividad	Meses																
Limpieza y Remoción de Material	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Limpieza superficial y remoción de material																	
Habilitación de Instalaciones de faenas																	
S/E Loica y LT																	
Adyacente a la S/E Portezuelo																	
Mantención y/o Mejoramiento de Caminos																	
Construcción/habilitación de caminos																	
Subestación Seccionadora Loica 220 kV																	
Movimiento de Tierras																	
Obras Civiles																	
Montaje Estructuras																	
Montaje Eléctrico																	
Comisionamiento y Puesta en Marcha																	
Variante Provisoria LT Rapel – Alto Melipilla																	
Movimiento de Tierras																	
Obras Civiles																	
Montaje Estructuras																	
Montaje Eléctrico																	
Comisionamiento y Puesta en Marcha																	
Seccionamiento LT Rapel – Alto Melipilla																	
Movimiento de Tierras																	
Obras Civiles																	
Montaje Estructuras																	
Montaje Eléctrico																	
Comisionamiento y Puesta en Marcha																	
Seccionamiento LT Rapel – Lo Aguirre																	
Movimiento de Tierras																	
Obras Civiles																	
Montaje Estructuras																	
Montaje Eléctrico																	
Comisionamiento y Puesta en Marcha																	
LT 2x220 kV Loica - Portezuelo																	
Movimiento de Tierras																	
Obras Civiles																	
Montaje de Estructuras																	
Montaje Eléctrico																	
Comisionamiento y Puesta en Marcha																	
Desmatelamiento Variante																	
Movimiento de Tierras																	
Demoliciones Obras Civiles																	
Desmontaje de Estructuras																	
Desmontaje Eléctrico																	
Retiro de Instalaciones																	

Fase de Construcción

En la siguiente Tabla se presentan los máximos niveles de ruido estimados para la Fase de construcción. Cabe destacar que, durante la Fase de construcción, las distintas actividades se realizarán únicamente en período diurno. Por lo que se concluye que la totalidad de los receptores cumplen con los límites máximos permisibles, con la necesidad de implementación de medidas de control de ruido.

Niveles de ruido estimados en puntos de fauna en db(A) – Fase de Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Fauna	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(A)]	Umbral de referencia para Anfibios [dB(A)]	Umbral de referencia para Aves [dB(A)]	Umbral de referencia para Mamíferos [dB(A)]
F1	52	62	47	--	68	--
F2	71	28	51	72	--	--
F3	67	46	47	72	68	--
F4	70	81	47	72	--	--
F5	72	57	52	72	--	--
F6	45	29	50	--	68	--
F7	66	80	55	--	68	--
F8	67	82	47	--	68	--
F9	67	69	46	72	68	68

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Se puede observar que los niveles de ruido estimados para el Escenario 1 de Construcción alcanzan 72 dB(A), niveles que, si bien superan los niveles basales de ruido, no superan los umbrales de afectación conductual. Por otro lado, los niveles estimados para el Escenario 2 alcanzan 83 dB(A), niveles que se encontrarían sobre los niveles basales diurnos y sobre los umbrales de referencia en los hábitats identificados y representados por los puntos F4, F7, F8 y F9.

En la siguiente tabla se resumen los niveles de ruido estimados en los puntos de fauna en dB(C) y se compraran referencialmente con los niveles basales medidos en terreno y el umbral de referencia adoptado para Reptiles.

Tabla 6-4. Niveles de ruido en puntos de fauna en db(C) – Fase de Construcción

Punto Fauna	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(C)]	Umbral de referencia para Reptiles [dB(C)]
F9	87	82	63	75

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Como se puede observar en las tablas anteriores, los niveles de ruido estimados para la fase de construcción alcanzan los 87 dB(C), niveles que se encontrarían sobre los niveles basales diurnos y sobre los umbrales de referencia.

Fase de Operación

En la siguiente Tabla se presentan los máximos niveles de ruido estimados para la Fase de Operación, donde es posible señalar que la totalidad de los receptores cumplen con los límites máximos permisibles tanto en el periodo diurno como nocturno, sin la necesidad de implementación de medidas de control de ruido.

NPS estimados por operación en receptores en dB (A) – Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Punto Fauna	NPS Estimado SE Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Nivel de ruido basal [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
F1	0	40	40	47	57
F2	0	24	24	51	51
F3	0	30	30	47	51
F4	0	40	40	47	50
F5	0	40	40	52	56
F6	0	24	24	50	51
F7	0	40	40	55	53
F8	7	40	40	47	45
F9	15	40	40	46	46

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 6-5. NPS estimados por operación en F9 en dB (C) – Fase de Operación.

Punto Fauna	NPS Estimado SE Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(C)]	Niveles totales estimados [dB(C)]	Nivel de ruido basal [dB(C)]	
				Diurno	Diurno
F9	42	63	51	63	63

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Fase de Cierre

En las siguientes Tablas se resumen los niveles de ruido estimados en los receptores y se presentan los límites máximos permisibles para una comparación referencial.

Niveles de ruido estimados en puntos de fauna en dB(A) – Fase de Cierre.

Punto Fauna	NPS Estimado [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(A)]	Umbral de referencia para Anfibios [dB(A)]	Umbral de referencia para Aves [dB(A)]	Umbral de referencia para Mamíferos [dB(A)]
F1	62	47	--	68	--
F2	29	51	72	--	--
F3	46	47	72	68	--
F4	81	47	72	--	--
F5	58	52	72	--	--

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

F6	29	50	--	68	--
F7	81	55	--	68	--
F8	82	47	--	68	--
F9	70	46	72	68	68

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Evaluación de niveles de ruido con medidas de control en dB(C) – Fase de Cierre.

Punto Fauna	NPS Estimado [dB(C)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(C)]	Umbral de referencia para Reptiles [dB(C)]
F9	81	63	75

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Acciones de control: Barreras Acústicas

Dado que algunos de los niveles estimados, superan los umbrales de afectación conductual en algunos hábitats de fauna, se implementarán barreras acústicas alrededor de los frentes de trabajo, de manera que se pueda asegurar, que los niveles de ruido no superen dichos umbrales.

En la siguiente tabla, se muestra la ubicación y altura de las barreras acústicas.

Ubicación y Altura de barreras acústicas.

Receptor Hábitat de Fauna	Torre	Altura Barrera Acústica [m] Escenario 2 Fase de Construcción	Altura Barrera Acústica [m] Fase Cierre
F4	N87	2,4	2,4
F7	23 – 24	2,4	2,4
F8	13-14-15	2,4	2,4
F9	5	2,4	3,6

Las barreras acústicas, serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Área de restricción de maquinaria

Adicionalmente, para el Escenario 1 de construcción, el tramo de los caminos ubicados en el sector oriente del hábitat de fauna marcado en la siguiente figura, se realizarán exclusivamente con herramientas manuales. El área de restricción está definida por una distancia de 30 metros desde el polígono del hábitat.

A continuación, se evalúan los resultados de los niveles de ruido estimados en los receptores con la correcta implementación de las acciones de control.

Fase de Construcción

En las siguientes tablas se evalúan los máximos niveles de ruido estimados para la fase de construcción considerando la implantación de acciones de control ya previamente definidas. Cabe destacar que dichas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario.

Evaluación de Niveles de Ruido con acciones de control en dB(A) – fase de construcción

Punto Fauna	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Umbral de referencia para Anfibios [dB(A)]	Umbral de referencia para Aves [dB(A)]	Umbral de referencia para Mamíferos [dB(A)]	¿Supera umbrales de referencia?	Evaluación
F1	52	62	--	68	--	No Supera	Cumple
F2	71	28	72	--	--	No Supera	Cumple
F3	67	46	72	68	--	No Supera	Cumple
F4	70	65	72	--	--	No Supera	Cumple
F5	72	57	72	--	--	No Supera	Cumple
F6	45	29	--	68	--	No Supera	Cumple
F7	66	64	--	68	--	No Supera	Cumple
F8	67	67	--	68	--	No Supera	Cumple
F9	67	54	72	68	68	No Supera	Cumple

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Evaluación de Niveles de Ruido con acciones de control en dB(C) – fase de construcción

Punto Fauna	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Umbral de referencia para Reptiles [dB(C)]	¿Supera umbrales de referencia?	Evaluación
F9	73	75	75	No Supera	Cumple

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Fase de Operación

En la siguiente tabla se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de operación.

Evaluación resultados en dB(A) - fase de operación

Punto Fauna	NPS Total Estimado Operación [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(A)]	Nivel de ruido basal nocturno [dB(A)]	Evaluación
F1	40	47	57	Cumple
F2	24	51	51	Cumple
F3	30	47	51	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

F4	40	47	50	Cumple
F5	40	52	56	Cumple
F6	40	50	51	Cumple
F7	40	55	53	Cumple
F8	40	47	45	Cumple
F9	40	46	46	Cumple

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Evaluación resultados en dB(C) - fase de operación

Punto Fauna	NPS Total Estimado Operación [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(A)]	Nivel de ruido basal nocturno [dB(A)]	Evaluación
F9	42	63	51	Cumple

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Fase de Cierre

En las siguientes tablas se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de cierre. Cabe destacar que dichas actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario.

Evaluación de Niveles de Ruido con acciones de control en dB(A) – fase de cierre

Punto Fauna	NPS Estimado [dB(A)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(A)]	¿Supera niveles de ruido basales?	Umbral de referencia para Anfibios [dB(A)]	Umbral de referencia para Aves [dB(A)]	Umbral de referencia para Mamíferos [dB(A)]	¿Supera umbrales de referencia?	Evaluación
F1	62	47	Supera	--	68	--	No Supera	Cumple
F2	28	51	No Supera	72	--	--	No Supera	Cumple
F3	46	47	No Supera	72	68	--	No Supera	Cumple
F4	65	47	Supera	72	--	--	No Supera	Cumple
F5	58	52	Supera	72	--	--	No Supera	Cumple
F6	29	50	No Supera	--	68	--	No Supera	Cumple
F7	66	55	Supera	--	68	--	No Supera	Cumple
F8	67	47	Supera	--	68	--	No Supera	Cumple
F9	55	46	Supera	72	68	68	No Supera	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 6-6. Evaluación de Niveles de Ruido con acciones de control en dB(C) – fase de cierre

Punto Fauna	NPS Estimado [dB(C)]	Nivel de ruido basal diurno [dB(C)]	¿Supera niveles de ruido basales?	Umbral de referencia para Reptiles [dB(C)]	¿Supera umbrales de referencia?	Evaluación
F9	73	63	Supera	75	No Supera	Cumple

Fuente: Anexo 4.15 de la ADENDA Complementaria.

De acuerdo con los antecedentes presentados es posible concluir que las emisiones de ruido, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del Proyecto, no superarán los valores establecidos por los criterios de referencia según corresponda y por lo tanto no generan un impacto significativo sobre fauna nativa en virtud de lo definido en el Artículo 6 del Reglamento del SEIA (D.S Nº 40/2012 del MMA)

Para mayor información, Ver el Estudio de Ruido sobre Fauna actualizado en el Anexo 4.15 de la 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.

Manejo de Residuos

- Fase de Construcción

Tal como se ha descrito en el Capítulo 1 de la DIA (Apartado 1.7), durante la Fase de Construcción se generarán residuos sólidos tipo domiciliario e industrial no peligrosos y peligrosos, además de las aguas servidas generadas por servicios higiénicos y baños químicos. Todos ellos serán recolectados, acopiados temporalmente y enviados a disposición final en un recinto autorizado por la SEREMI de Salud respectiva, de acuerdo con las características de cada residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable.

Cabe destacar, que en la ADENDA; se han actualizado los PAS 140 y PAS 142, adjuntos en el Anexo 5.3 y 5.4 respectivamente. No obstante, se destaca que los volúmenes declarados en la DIA no contemplan modificaciones.

Conforme a lo expuesto, la Tabla 2-66 (apartado 2.6.1.1) presenta de forma consolidada la estimación cuantitativa de los residuos a generar en la Fase de Construcción del Proyecto

- Fase de Operación

Tal como se ha indicado en el Capítulo 1 de la DIA (ver Apartado 1.8) durante la Fase de Operación no habrá mano de obra permanente, considerando su presencia solo en el momento de realizar las actividades de inspección y mantención. En consideración a lo anterior, los residuos generados producto de esta actividad serán retirados por los mismos trabajadores, en la medida que se generen, para su disposición en lugares autorizados.

Cabe destacar, que en la ADENDA; se han actualizado los PAS 140 y PAS 142, adjuntos en el Anexo 5.3 y 5.4 respectivamente. No obstante, se destaca que los volúmenes declarados en la DIA no contemplan modificaciones.

Conforme a lo expuesto, la Tabla 2-67 (apartado 2.6.1.2 del Anexo 3.1 de la ADENDA) presenta de forma consolidada la estimación cuantitativa de los residuos a generar en la Fase de Operación del Proyecto

- Fase de Cierre

Tal como se ha descrito en el Capítulo 1 de la DIA (Apartado 10.14), durante la Fase de Cierre se generarán residuos sólidos tipo domiciliario e industrial no peligrosos y peligrosos, además de las aguas servidas generadas por servicios higiénicos y baños químicos. Todos ellos serán recolectados, acopiados temporalmente y enviados a disposición final en un recinto autorizado por la SEREMI de Salud respectiva, de acuerdo con las características de cada residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable.

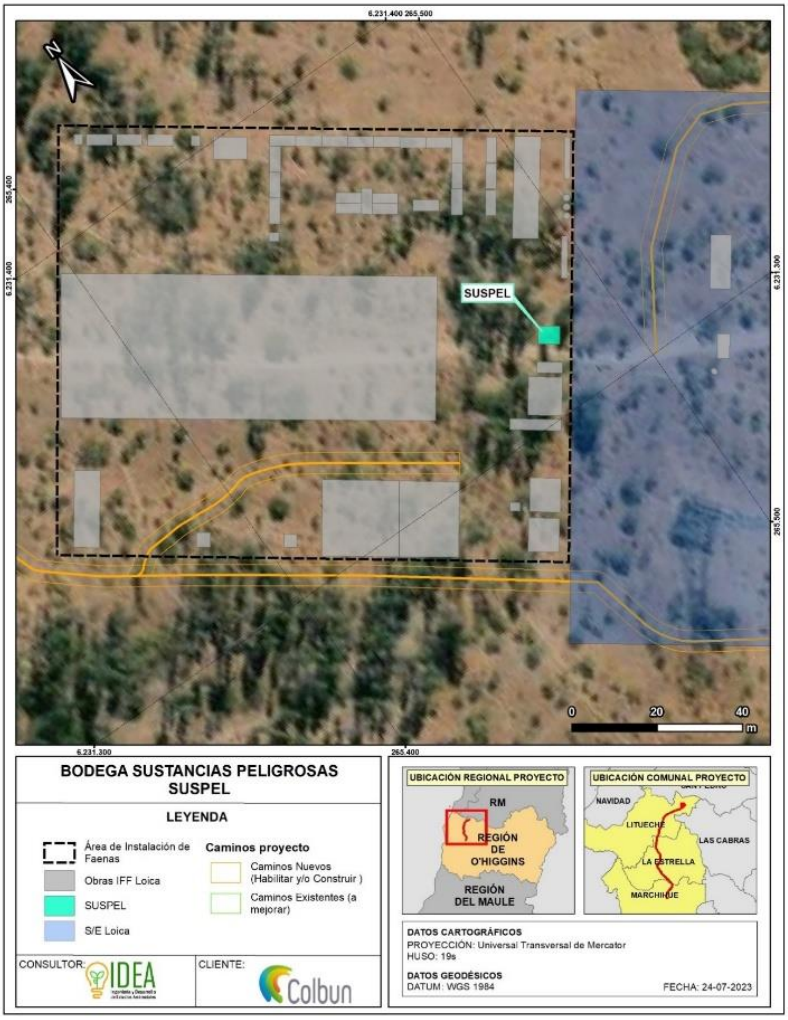
Cabe destacar, que en la ADENDA; se han actualizado los PAS 140 y PAS 142, adjuntos en el Anexo 5.3 y 5.4 respectivamente. No obstante, se destaca que los volúmenes declarados en la DIA no contemplan modificaciones.

Conforme a lo expuesto, la Tabla 2-68 (apartado 2.6.1.3 del Anexo 3.1 de la ADENDA) presenta de forma consolidada la estimación cuantitativa de los residuos a generar en la Fase de cierre del Proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Dado lo anterior, los residuos, serán tratados y manejados conforme a las disposiciones vigentes y a las condiciones aprobadas por la legislación vigente, por lo que no se generarán riesgos para los recursos naturales. Sustancias Peligrosas De acuerdo con lo indicado en el Capítulo 1 (ver Apartado 1.7.17) las sustancias peligrosas que se manejarán en el recinto de las instalaciones de faenas son: Petróleo Diésel, Bencina, Lubricantes, Desmoldantes, Membranas de Curado, Grouting, Pintura de Galvanizado en Frio, WD-40, espuma de poliuretano y disolventes. Para el manejo de los productos químicos, se considera mantener los envases cerrados en bodega fresca y seca, hasta su efectivo uso en terreno. Esos materiales son presentados, en general, tendrán formato en tinetas de 16 o 18 litros y bolsos de 25 kg y su transporte a terreno se hará a través de camionetas o camiones planos, con excepción para el galvanizado en frio que en general se presentan en envase de 485 ml (spray). La eliminación de los envases se hará según indican los fabricantes de los productos en sus hojas de seguridad (HDS). En la Tabla 2-44 (apartado 2.6.2.1 del Anexo 3.1 de la ADENDA) se muestran las cantidades estimadas de sustancias químicas que serán consumidos durante la ejecución de las obras. Cabe destacar, que, en la ADENDA, se ha incorporado una Bodega de Sustancias Peligrosas en la Instalación de Faenas Loica y Subestación Loica. Sobre el manejo de las sustancias peligrosas, el Titular ha incorporado, en el marco de la ADENDA, una bodega de almacenamiento a granel de las sustancias peligrosas a ser utilizadas durante todas las fases del Proyecto. En este escenario, se implementará una bodega de sustancias peligrosas (almacenamiento de pequeñas cantidades -a granel) específicamente en la instalación de faenas Loica, que tendrá una superficie de 20 m2 y una capacidad de 3 ton, la que funcionará durante todas las fases del proyecto. La bodega contará con las siguientes condiciones de acuerdo con lo establecido en el D.S 43/2015 del MINSAL, y el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas clasificadas según la NCh. 382/2013 del MTT: - Piso impermeable, con cierre perimetral y techumbre. - Sistema de control de derrame y bandejas de contención. - Extintor de incendios. - Almacenamiento en envases estancos, estanterías de material no absorbente, liso y lavable. - Contará con cierre y acceso controlado llevando registro de los productos que entran y salen. - Contará con ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas y con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas. La figura siguiente da cuenta de la ubicación del área de almacenamiento de sustancias peligrosas (SUSPEL) en la Instalación de Faenas Loica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Conforme lo anterior, las sustancias peligrosas serán tratados y manejados conforme a las disposiciones vigentes y a las condiciones aprobadas por la legislación vigente, por lo que no se generarán riesgos para los recursos naturales.

Combustibles

El abastecimiento de combustible necesario para las actividades de inspección y mantenimiento serán realizadas en instalaciones externas autorizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), por tanto, el Proyecto no contempla la implementación de lugares de abastecimiento en la Subestación Seccionadora Loica.

Respecto al uso del grupo electrógeno y su carguío de combustible, este ubicará al interior de las instalaciones de faenas, el cual se encontrará montado sobre una superficie impermeable y contará con un pretil para la contención de eventuales derrames de combustible, que pudieran ocurrir durante la carga de este. Las recargas de combustible se realizarán con un camión surtidor de combustible por una empresa autorizada, en un sitio protegido con una capa gruesa de arena, sobre la cual se instala una lona impermeable cubierta por otra capa de arena. Esto permitirá contener cualquier posible derrame por la recarga de combustible o por actividades de mantención o reparaciones menores de la maquinaria. Adicionalmente, se contará con baldes de arena que permitan contener cualquier derrame que se presente en el sitio del Proyecto, evitando así, que la sustancia derramada entre en contacto directo con el suelo o recurso hídricos cercanos.

Adicionalmente, se aclara que, en contexto de ADENDA, se indica que, al interior de la Instalación de Faenas, se habilitará un área para la carga de combustibles de 108 m2 de superficie, la que se encontrará aledaña al acceso de la instalación de faenas, donde ingresará el camión surtidor y abastecerá de combustible a maquinaria y vehículos pesados.

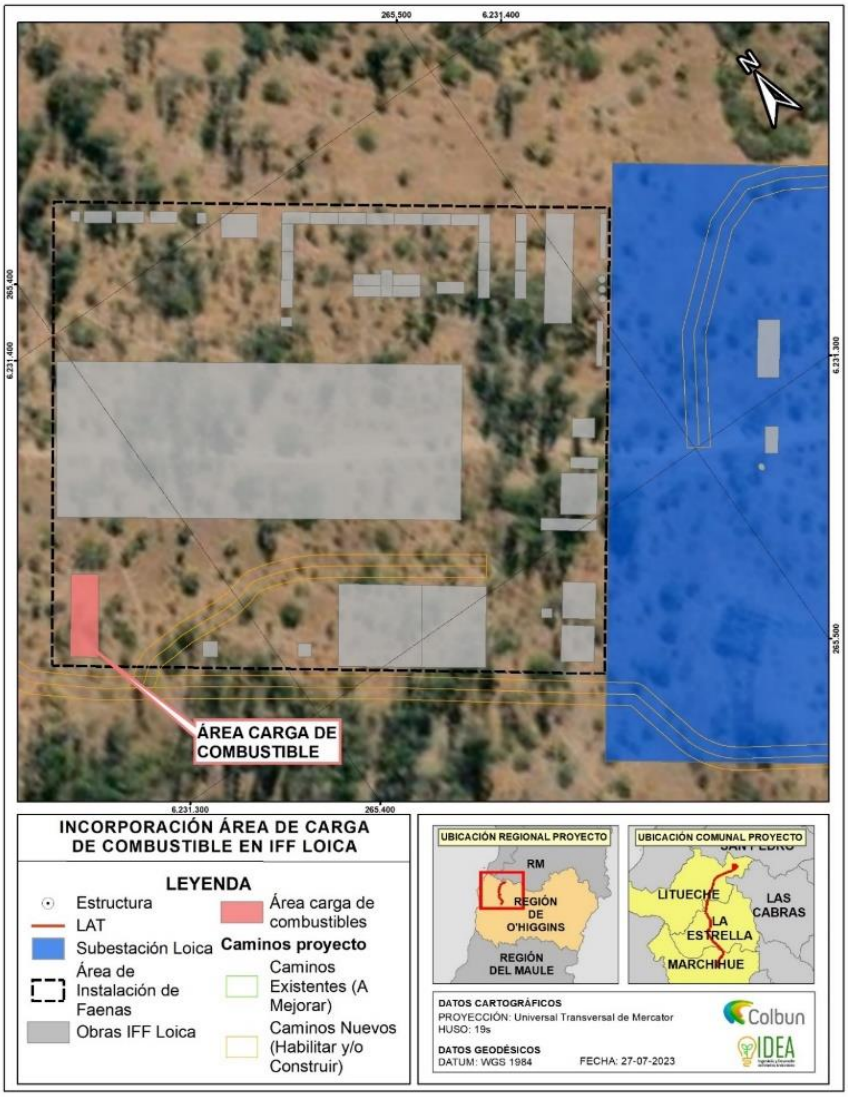
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Esta zona tendrá técnicas constructivas similares a los estacionamientos de vehículos livianos y pesados, pero contará con bandejas de contención de derrames en el sector de abastecimiento y berma de contención de PVC con 100% de impermeabilidad, con el fin de evitar eventuales derrames al suelo (Ver siguiente figura).





A continuación, se presenta planimetría asociada al área de abastecimiento de combustible de la instalación de faenas Loica, presentado en la DIA y lo actualizado en la ADENDA.



Se señala que frente al riesgo de derrame de hidrocarburos (petróleo Diesel) en la actividad de carguío de combustible a maquinarias en frentes de trabajo, se implementarán medidas de control para el sector de carguío de combustible, para el camión de carguío de combustible, para el operador y para el proceso respectivo, las que se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	encuentran incorporadas en la Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias adjunto en el Anexo 6.1 de la ADENDA. En este sentido, se considerarán aquellos contenidos del Decreto Supremo N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, por lo que el Titular dispondrá de Sistemas y métodos de trabajo que no involucren riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente o la seguridad, tales como: programas de control y protección contra incendios, transporte de combustibles y que se encuentren especificados sus modos de operar en normas o instructivos de las asociaciones de seguridad y Superintendencia de Electricidad y Combustible. <u>Riesgo de Derrame de Combustibles</u> Se señala que las acciones a implementar para prevenir una contingencia de derrame de combustibles incluyen: - El transporte para el abastecimiento de combustible será realizado por empresas autorizadas para ello en la zona de abastecimiento de combustible. - El transportista o conductor poseerá la licencia de conducir adecuada según el tipo de vehículo a utilizar, en conjunto con la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes, con derrame de las sustancias transportadas. - La empresa encargada del transporte de combustible deberá contar con un plan de acción ante derrames que se pudiesen generar durante el transporte. En cuanto a la forma de control y seguimiento: - Se mantendrá un kit antiderrame en el camión surtidor que distribuirá el combustible. Como indicador de cumplimiento, se mantendrá registro fotográfico en instalación de faenas en caso de que la autoridad lo requiera durante una fiscalización. - Se mantendrá en registro la autorización para el transporte de combustible de la empresa externa encargada y el plan de acción ante derrames de la empresa externa encargada del transporte de combustible. Dicho registro contará con la copia licencia de conducir conductor de empresa transportista de combustible. - Se mantendrán registros de la zona de abastecimiento de combustible, la que se encontrará en óptimas condiciones. En caso de que ocurra la emergencia, las acciones a implementar para controlar la emergencia son las siguientes: - Si hay un derrame de combustible se tratará de detener, sin poner en riesgo la propia seguridad. - Se deberá eliminar todas las fuentes de ignición. - Se formará un dique de contención con material absorbente inerte (arena o tierra seca). - Se deberá prohibir el tocar y transitar sobre el material derramado. - Se deberá mantener los materiales combustibles lejos del material derramado. - El material utilizado para la contención del derrame será dispuesto en conjunto con el suelo removido a causa del probable derrame y acopiados en la bodega RESPEL. Estos residuos serán mantenidos en la bodega por un período no superior a 6 meses, para posteriormente ser retirados y enviados a un sitio de disposición final que cuente con autorización sanitaria. En caso de ocurrir la emergencia, la forma de control y seguimiento será la siguiente: - Se mantendrá un kit antiderrame en el camión surtidor que distribuirá el combustible. Como indicador de cumplimiento, se mantendrá registro fotográfico en instalación de faenas en caso de que la autoridad lo requiera durante una fiscalización. - Se mantendrá en registro la autorización para el transporte de combustible de la empresa externa encargada y el plan de acción ante derrames de la empresa externa encargada del transporte de combustible. Dicho registro contará con la copia licencia de conducir de la empresa transportista de combustible. - En caso de ocurrir, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	El detalle de lo indicado se encuentra en la Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias adjunto en el Anexo 6.1 de la ADENDA Complementaria. Conforme lo anterior, el abastecimiento y carga de combustibles, se realizará conforme a las disposiciones vigentes y a las condiciones aprobadas por la legislación vigente, por lo que no se generarán riesgos para los recursos naturales. El Proyecto dará cumplimiento a la normativa vigente respecto del almacenamiento, manejo, transporte y disposición de productos químicos y residuos. Estas condiciones permiten definir la inexistencia de afectación a los recursos naturales renovables debido a productos químicos, residuos y sustancias derivadas de la implementación del Proyecto.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.	g.1) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles El Proyecto no afectará aguas subterráneas que contengan aguas milenarias y/o fósiles, debido a su ubicación y a la ausencia de este tipo de unidades acuíferas en el Área de Influencia del Proyecto. Cabe precisar que las aguas subterráneas (milenarias y fósiles) objeto de protección de la norma, se ubican en el Altiplano y zonas de la alta Cordillera de Los Andes. g.2) Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles El Proyecto no contempla alteración de lagos o lagunas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua, debido a su ubicación y el emplazamiento de sus partes. El tramo analizado no registra la existencia de esta clase de unidades lacustres. g.3) Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas El Proyecto no contempla la intervención de vegas ni bofedales que pudiesen afectar el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y su biodiversidad, debido a su ubicación y emplazamiento de sus partes y obras. Cabe precisar que las vegas y bofedales corresponden a humedales andinos ubicados en las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. 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 El Proyecto no se localiza en zonas o áreas de humedales, estuarios o turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua. g.5) La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse El Proyecto no considera la intervención de un glaciar en ninguna de sus fases, pues no se identifican este tipo de unidades en los estudios de las componentes ambientales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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.	
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	De acuerdo con los objetivos y la tipología del Proyecto, no se contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, en ninguna de las fases de desarrollo del Proyecto.
Con base en el análisis descrito anteriormente se desprende que, con ocasión de las obras y actividades del Proyecto, no se generarán efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables.	

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	- Potencial alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre por el aumento de emisiones de ruido y vibración. - Potencial obstrucción o restricción a la libre circulación. - Impacto asociado a la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Efectos sobre la actividad productiva apícola en el área de influencia del componente humano.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	Según la Caracterización de Medio humano, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe.
Reasentamiento de comunidades humanas	No aplica, no habrá reasentamiento de comunidades humanas.
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.	De acuerdo con el 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización del Medio Humano, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe. De la Caracterización se desprende que en el Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) y en los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el AIMH del Proyecto. No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas, las que fueron caracterizadas en el marco de la DIA (ver Anexo 2.15 de la DIA). Posteriormente, y con el fin de tener certeza respecto de las actividades productivas existentes en el sector y ampliar dicha información se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, cuyos resultados y ficha catastral se adjuntan en el Apéndice C y Apéndice D del Anexo 4.12 de la ADENDA. Finalmente, en el marco de la ADENDA Complementaria, se realizó una tercera campaña de terreno, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. Para el Desarrollo del Catastro Apícola (ver Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria – Apéndice C) se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la caracterización, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores[13] del AIMH del Proyecto. En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos y a los resultados presentados en detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, a continuación, se presenta un resumen de los resultados de la dimensión socioeconómica contenidos en el informe en cuestión, desagregados por comuna y localidad, seguidos de cartografías que muestran los resultados expuestos: Actividades Agrícolas – Comuna de Litueche En las localidades emplazadas en la comuna de Litueche – y con la excepción del recinto laboral relativo a la Central Rapel –, se puede indicar que se trata principalmente de zonas rurales asociadas a antiguos poblados agrícolas, los que han venido modificado sus características originales como consecuencia de las transformaciones socioproductivas y ecológicas que ha experimentado el territorio local. En relación con la cuestión socioeconómica, y centralizándonos en la pequeña y mediana escala relativa a la agricultura, la criancera, y la ganadería y la apicultura, se da cuenta de explotaciones constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se

[13] Con algunas excepciones, las que luego se describirán.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	alza como gravitante en torno a la representación de este tipo de oficios a modo de poco atractivos para las generaciones más jóvenes. ▪ Localidad de Quelentaro: Acorde a la información levantada en campaña de terreno (DIA, ADENDA y posterior ADENDA Complementaria), las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Quelentaro se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. ▪ Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, superiores a las 2ha y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas de hortalizas, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los nogales, entre otros. En el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, puede decirse que con la excepción de la agrícola Tinajacura, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 20 cabezas. De igual manera, en el sector de Quelentaro Centro, existen tres familias que poseen vacunos, aunque el grupo no supere las seis cabezas. La alimentación de estos ganados se realiza con cargo al talaje natural de cada uno de los predios de sus dueños y, en caso de requerirse, a la compra de pastaje en comunas aledañas. La crianza en cuestión va orientada fundamentalmente a la venta de su carne. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios no superan los 30 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existen tres familias productoras apícolas en la localidad. Mayor detalle en el Anexo 4.12 de la ADENDA, en específico en el Apéndice C sobre la Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, ratificada en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad Central Rapel: Según información levantada en campaña de terreno, en la localidad de Central Rapel no existen actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales. ▪ Localidad Matancilla: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, y de forma similar a lo que acontece en la localidad de Quelentaro, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Matancilla se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, apícolas y producción de carbón. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, superiores a las 2ha y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas de hortalizas, fundamentalmente a través de invernaderos, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los nogales, entre otros. En el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 40 cabezas. La alimentación de este tipo de ganado se realiza con cargo al talaje natural de cada uno de los predios de sus dueños e igualmente a forrajes y granos que se cultivan en estos. En caso de requerirse, también se compra de pastaje en comunas aledañas. La crianza en cuestión va orientada fundamentalmente a la venta de su carne. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios no superan los 30 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Finalmente, y según información levantada en campaña de terreno, existen seis familias productoras apícolas en la localidad. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Apéndice C sobre la Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad El Cuzco: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, y de forma similar a lo que acontece en la localidad de Quelentaro y Matancilla, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de El Cuzco se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, superiores a las 2ha y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas de hortalizas, fundamentalmente a través de invernaderos, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los nogales, entre otros. En el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 12 cabezas. La alimentación de este tipo de ganado se realiza con cargo al talaje natural de cada uno de los predios de sus dueños e igualmente a forrajes y granos que se cultivan en estos. En caso de requerirse, también se compra de pastaje en comunas aledañas. La crianza en cuestión va orientada fundamentalmente a la venta de su carne. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios no superan los 15 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícolas en la localidad. No obstante, se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C sobre la Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. ▪ Localidad Villa Manantiales: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, y de forma similar a lo que acontece en la localidad de Quelentaro y Matancilla, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Villa Manantiales se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, mineras y producción de carbón. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, superiores a las 2ha y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas de hortalizas, fundamentalmente a través de invernaderos, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los nogales, entre otros. En el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 40 cabezas en promedio. Lo anterior, pues existirían algunas unidades domésticas que poseen más de 100 cabezas de este tipo de ganado. También habría pequeños plantes caprinos y vacunos. La alimentación de este tipo de ganado se realiza con cargo al talaje natural de cada uno de los predios de sus dueños e igualmente a forrajes y granos que se cultivan en estos. En caso de requerirse, también se compra de pastaje en comunas aledañas. La crianza en cuestión va orientada fundamentalmente a la venta de su carne. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios no superan los 30 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícola en la localidad. No obstante, se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C sobre la Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión.

La información expuesta se muestra en las cartografías de las figuras 2-406 a la 2-409 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

Actividades agrícolas – Comuna de la Estrella

En las ocho localidades de la Comuna de la Estrella, y que fueron caracterizadas en el marco de la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, se puede indicar a modo general, que se trata de áreas constituidas y aún consolidadas en torno a las explotaciones agrícolas y de criancería y ganaderías históricas de la zona. Si bien su devenir se inscribe en las modificaciones y consecuencias que las transformaciones socioproductivas y ecológicas han impreso sobre el territorio local, se puede indicar que las explotaciones productivas de la comuna muestran mayor adaptación con respecto a ello.

Según información recabada en terreno, a nivel comunal se puede dar cuenta de explotaciones constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades, no obstante, existan múltiples formas de adaptabilidad y robustecimiento de estas, como lo es con el caso de la apicultura en las localidades de Quebrada de La Virgen o de Estero Seco, por ejemplo.

El detalle de las actividades productivas por localidad se describe a continuación:

- Localidad de Estero Seco: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Estero Seco se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, apícolas y de producción de carbón.

Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas extensivas orientadas a la venta, fundamentalmente emplazadas al interior de los fundos locales, y otras medianas, inferiores a las 2ha, y dirigidas al autoconsumo de la unidad doméstica y de los planteles de ganado que se crían. No obstante, lo anterior, la mayor parte de los predios de la localidad desarrollan huertas domésticas de hortalizas con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 40mt2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los almendros, los ciruelos y las higueras, entre otros. Respecto del riego empleado para este tipo de explotaciones, suele utilizarse el relativo a viejas norias existentes en la mayor parte de los predios y con cargo a estanques de receptación de precipitaciones. En el caso de los fundos, este se realiza desde pozos profundos. Para ambos casos, el recurso suele complementarse con abonos orgánicos implementados a través del propio riego.

También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios van entre los 80 y 100 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. De igual forma, se identificó la crianza de otras aves de corral, como lo son los patos, los gansos y los pavos.
Por otro lado, y según información levantada en campaña de terreno, existen cuatro familias productoras apícolas en la localidad. Una de estas, desarrolla la actividad en dos lugares del mismo predio. Se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C sobre la Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión.

Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificada en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica.

- Localidad Quebrada de La Virgen: Las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Quebrada de La Virgen se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, apícolas y de recolección.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas orientadas a la venta y producción de chicha, como lo es el caso de los viñedos, o de aceitunas sajadas, por lo general en áreas de cultivos que van entre las 2 y las 4ha. Asimismo, en algunos predios de la localidad se desarrollan cultivos hidropónicos y orgánicos de hortalizas en torno a grandes invernaderos, denominados como naves. En estos, igualmente se cultivan flores de ornamentación. Se debe indicar que la mayor parte de los predios de la localidad desarrollan huertas domésticas de hortalizas con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100 m^2. El caso de la ganadería y criancería, y según información levantada en campaña de terreno, la mayor parte de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de ganado ovino, y con planteles que van de las 25 a las 30 cabezas. Asimismo, se identificaron explotaciones de criancería relativas a ganado caprino y caballar, aunque en menor medida. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios van entre los 50 y 60 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. En tercer lugar, y según información levantada en campaña de terreno en el marco de la ADENDA Complementaria, existen tres familias productoras apícolas en la localidad, no obstante, solo una de ellas posea actualmente apiarios activos. Se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad Los Pasillos: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Quebrada de La Virgen se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas, crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas orientadas a la venta, como lo es el caso de los cultivos de frutillas, duraznos, viñedos y forrajes, y en áreas de cultivos que van entre las 2 y las 4ha. En el caso de los viñedos, se debe señalar que, al igual que en el caso relativo a la localidad de la Quebrada de La Virgen, en este sector igualmente se emplazan productores locales de chicha. Asimismo, se debe indicar que la mayor parte de los predios de la localidad desarrollan huertas domésticas de hortalizas con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100 m^2. En el caso de la ganadería y criancería, y según información levantada en campaña de terreno, la mayor parte de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de ganado ovino, y con planteles que van de las 20 a las 350 cabezas. Asimismo, se identificaron explotaciones de criancería relativas a ganado porcino y caballar, aunque en menor medida. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios van entre los 20 y 100 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícola en la localidad, la que desarrolla su actividad en torno a predios emplazados en la localidad y en el sector urbano Chuchunco, en la localidad de Polígono urbano y contiguos, específicamente en el sector de Chuchunco. Se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C –

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Polígono urbano y contiguos: Las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Polígono urbano y contiguos, y tanto en los sectores emplazados en la zona urbana como en el área rural, se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas y otras domésticas. En el caso de la primera, es decir, escala media, esta se emplaza en los sectores Los Bajos y La Fuente, en el área rural, e igualmente en torno a fundos que se encuentran en el borde de la zona urbana, mayormente del sector Chuchunco y Villa Padre Hurtado. En estos dos sectores rurales la producción agrícola se orienta a la venta, fundamentalmente a través de cultivos de hortalizas, frutales, granos, forrajes y plantas ornamentales, y en áreas de cultivos que van entre las 2 y las 10 ha. Algunos de estos se desarrollan en grandes invernaderos o naves, característica que, según información levantada en campaña de terreno, permite acrecentar y acelerar la producción. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existen cinco familias productoras apícolas en la localidad, las que desarrollan su actividad en torno a predios emplazados dentro y fuera de la localidad, específicamente en torno a los sectores La Fuente, Quebrada de La Virgen, El Pihuelo y Quebrada Honda (comuna de Litueche). Se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad San Gabriel: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de San Gabriel se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, inferiores a las 2ha, y dirigidas a la venta y autoconsumo de la unidad doméstica y de los planteles de ganado que se crían. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existen dos familias productoras apícolas en la localidad. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	▪ Localidad El Pihuelo: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de El Pihuelo se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas extensivas, centralizadas en los fundos, y medianas, ambas orientadas a la venta, como lo es el caso de los cultivos de frutales y forrajes, y en áreas de cultivos que van entre las 2 y las 5 ha. Asimismo, se debe indicar que la mayor parte de los predios de la localidad desarrollan huertas domésticas de hortalizas con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 50 m^2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los almendros, los membrillos, los ciruelos y las higueras, entre otros, y cuyos frutos son empleados para la elaboración de dulces y mermeladas. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existen dos familias productoras apícolas en la localidad. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad San Miguel de Los Llanos: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de San Miguel de Los Llanos se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras, apícolas y de recolección. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas extensivas, centralizadas en los fundos, y medianas, ambas orientadas a la venta, como lo es el caso de los cultivos de frutales, forrajes y lamiáceas, y en áreas de cultivos que van entre las 2 y las 20 ha. Asimismo, se debe indicar que la mayor parte de los predios de la localidad desarrollan huertas domésticas de hortalizas con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 30 m^2. En el caso de los sectores El Boldal y Los Cardillos, y por tratarse de condominios de parcelaciones de agrado, esta práctica se encuentra prohibida. En el caso de la crianza de aves de corral, es posible establecer que esta práctica es general en todos los sectores que componen la localidad en cuestión. Esta se centraliza en las gallinas, cuyos aviarios van entre los 10 y 80 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Por otro lado, y según información levantada en campaña de terreno, existen una familia productora apícola existen dos familias productoras apícolas en la localidad, las que desarrollan su actividad en torno a su predio y otros ocupados a modo de usufructo. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica.

La información expuesta se muestra en las cartografías de las figuras 2-410 a la 2-417 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria.

Actividades agrícolas – Comuna de Marchigüe

Las localidades en torno al AIMH en la comuna de Marchigüe corresponden a zonas rurales asociadas a antiguos poblados agrícolas, los que han venido modificado sus características originales como consecuencia de las transformaciones socioproductivas y ecológicas que ha experimentado el territorio local. En relación con la cuestión socioeconómica, y centralizando la información en la pequeña y mediana escala relativa a la agricultura, la criancería y la ganadería y la apicultura, se puede dar cuenta de explotaciones constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación de este tipo de oficios a modo de poco atractivos para las generaciones más jóvenes.

El detalle de las actividades productivas por localidad se describe a continuación:

- Localidad de San Miguel de Viluco: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de San Miguel de Viluco se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que existen algunas medianas, superiores a las 2ha y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas, fundamentalmente a través de invernaderos, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt^2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los parrones, entre otros. Respecto del riego empleado para este tipo de explotaciones, suele utilizarse el relativo a viejas norias existentes en la mayor parte de los predios.

  Por otro lado, en el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 20 cabezas. La alimentación de este tipo de ganado se realiza con cargo al talaje natural de cada uno de los predios de sus dueños e igualmente a forrajes y granos que se cultivan en estos. En caso de requerirse, también se compra de pastaje en comunas aledañas. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícola en la localidad, aunque actualmente no desarrolla la actividad. No obstante, se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor.

  Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión.

  Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica.

- Localidad El Pequen: Acorde a la información levantada en campaña de terreno, y al igual que en el caso de la localidad de San Miguel de Viluco, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de El Chequén se relacionan principalmente con actividades agrícolas, ganaderas y crianceras y apícolas. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que en el nivel local existen las extensivas, superiores a las 300ha −fundamentalmente de viñedos y frutales− y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100mt^2. Es común que estas huertas se acompañen del cultivo de frutales, entre los que destacan los manzanos, los perales, los nísperos, los ciruelos y los parrones, entre otros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Por otro lado, en el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 15 cabezas, aunque habría tres familias que poseerían sobre 100 cabezas. Asimismo, existen cerca de cuatro familias que poseen entre 25-30 cabezas de vacuno cada uno. Finalmente, y según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícola en la localidad, emplazada sobre el sector Viñas de Marchigüe. No obstante, se debe indicar que los habitantes locales señalan que hace alrededor de una década este número era mucho mayor. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria, se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. ▪ Localidad Los Maitenes Acorde a la información levantada en campaña de terreno, y de forma similar a lo que acontece en las localidades de San Miguel de Viluco y de El Chequén, las actividades productivas en el contexto del uso de los recursos naturales que se realizan en la localidad de Los Maitenes se relacionan principalmente con actividades agrícolas y ganaderas y crianceras. Con respecto a la agricultura, se deben diferenciar las escalas de explotación de estas, toda vez que en el nivel local existen las extensivas, superiores a las 300ha −fundamentalmente de viñedos y frutales− y orientadas a la venta, e igualmente otras, fundamentalmente huertas domésticas, con fines de autoconsumo y de intercambio local y no mayores a los 100 m^2. En el caso de la ganadería y criancería, según información levantada en campaña de terreno, una parte importante de las familias de la localidad realiza actividades relativas a la mantención y reproducción de planteles de ganado ovino, no mayores a las 40 cabezas. Existen tres familias que poseen ganado caprino, no superior a las 20 cabezas cada una. También se crían aves de corral, fundamentalmente gallinas, cuyos aviarios no superan los 20 individuos, y cuya producción va orientada al autoconsumo y a los intercambios locales, sobre todo de los huevos. Por último, y según información levantada en campaña de terreno, existe una familia productora apícola en la localidad. Mayor detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria, en específico en el Apéndice C – Caracterización de explotaciones apícolas en el AIMH del Proyecto, específicamente en torno al desarrollo de la actualización para la localidad en cuestión. Con respecto a la Apicultura, y según información de detalle levantada en el marco de la ADENDA, y ratificado en la ADENDA Complementaria se debe establecer que buena parte de su desarrollo se encuentra relacionada a los costos que tiene la mantención de las colmenas, específicamente en tanto infraestructura y tratamientos médicos. Por lo mismo, las familias productoras suelen orientar anualmente, y en función de la última producción, una cantidad de colmenas que permita un desarrollo sostenible de la práctica. La información expuesta se muestra en las cartografías de las figuras 2-418 a la 2-420 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria. En el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización del Medio Humano se describen en detalle las actividades productivas antes indicadas, en específico en los siguientes acápites: • Acápite 6.1.4.2 Actividades Productivas en el contexto del uso de los recursos naturales – Localidades Comuna de Litueche. • Acápite 6.2.4.2 Actividades Productivas en el contexto del uso de los recursos naturales – Localidades Comuna de La Estrella.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Acápite 6.3.4.2 Actividades Productivas en el contexto del uso de los recursos naturales – Localidades Comuna de Marchigüe.

Catastro Apícola y Estudio de No Afectación de Abejas

Con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de *Apis mellifera L.*, se realizó un Estudio de No Afectación de las Abejas (ver Anexo 4.12 de la ADENDA Complementaria) donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.

Previo a este análisis, el Titular reitera que colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones apícolas, las que fueron caracterizadas en el marco de la DIA (ver Anexo 2.15 de la DIA). Posteriormente, y con el fin de tener certeza respecto de la Apicultura existentes en el sector y ampliar dicha información se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. Finalmente, en el marco de la ADENDA Complementaria, se realizó una tercera campaña de terreno, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

Para el Desarrollo del Catastro Apícola (ver Anexo 4.14 de la ADENDA – Apéndice D) se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la actividad productiva a caracterizar, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores del AIMH del Proyecto.

En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos y a los resultados presentados en detalle en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en el sector y el emplazamiento de dichas actividades a nivel general y comunal.

- Catastro Apícola

Dentro del área de influencia se emplazan cincuenta y tres (53) apicultores que forman parte del estudio; a continuación, se presenta una tabla que presenta el emplazamiento de los apicultores, seguido de una cartografía que muestra su ubicación general y finalmente la ubicación comunal. Para mayor detalle ver Apéndice C de la Caracterización del Medio Humano.

Catastro de Apiarios en Área de Influencia

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
1	Litueche	Quelentaro	1a	264.471	6.231.966	36	1.274
2	Litueche	Quelentaro	2b	263.932	6.231.687	50	1.600
3	Litueche	Quelentaro	2a	264.067	6.231.534	100	1.402
4	Litueche	Quelentaro	3a	264.903	6.232.158	5	1.134
5	Litueche	Matancilla	1c	258.807	6.225.874	8	717
6	Litueche	Matancilla	1a	259.126	6.225.863	30	1.031
7	Litueche	Matancilla	2a	259.356	6.228.693	40	869

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

8	Litueche	Matancilla	5a	259.267	6.227.125	4	458
9	Litueche	Matancilla	3a	258.856	6.224.763	0	981
10	Litueche	Matancilla	4b	258.306	6.227.109	25	336
11	Litueche	Matancilla	4a	258.832	6.226.527	25	423
12	Litueche	Matancilla	6b	259.805	6.224.946	40	1.801
13	Litueche	Matancilla	6a	259.257	6.225.968	20	1.085
14	Litueche	Villa Manantiales	1b	258.995	6.223.399	8	1.514
15	Litueche	Villa Manantiales	1a	258.972	6.223.308	5	1.525
16	La Estrella	Estero Seco	3a	256.740	6.215.203	18	1.055
17	La Estrella	Estero Seco	3b	256.687	6.215.117	20	986
18	La Estrella	Estero Seco	2c	258.642	6.219.253	14	2.543
19	La Estrella	Estero Seco	2b	257.467	6.215.273	20	1.781
20	La Estrella	Estero Seco	2a	257.112	6.215.129	18	1.408
21	La Estrella	Estero Seco	4a	257.041	6.213.397	1	353
22	La Estrella	Estero Seco	4b	257.128	6.213.490	3	479
23	La Estrella	Estero Seco	1a	256.757	6.214.379	25	836
24	La Estrella	Quebrada de La Virgen	2a	254.501	6.214.690	40	886
25	La Estrella	Quebrada de La Virgen	1a	254.676	6.215.159	0	474
26	La Estrella	Quebrada de La Virgen	3a	254.100	6.215.448	0	1.022
27	La Estrella	Los Pasillos	1a	255.733	6.212.115	25	1.248
28	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4b	256.835	6.219.383	30	886
29	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4a	255.948	6.212.303	6	1.034
30	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	3a	254.724	6.211.758	30	2.252
31	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	5a	254.521	6.212.860	25	1.865

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

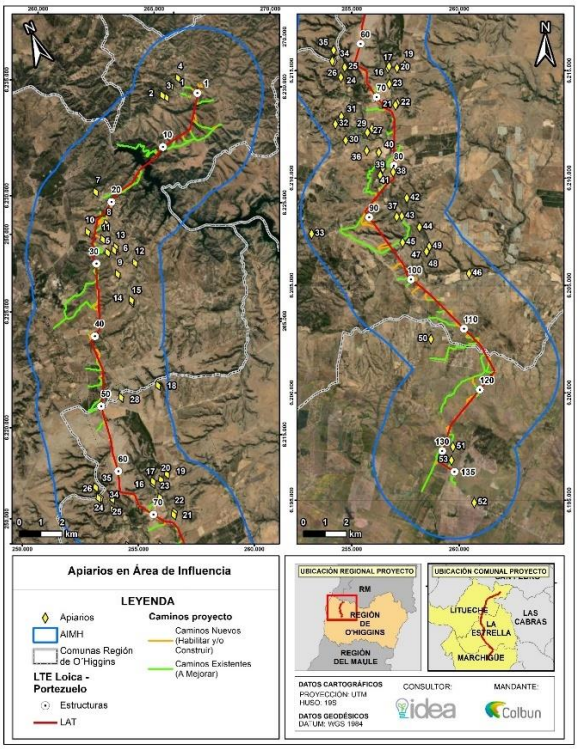
32	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	1a	254.248	6.212.513	22	2.290
33	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2a	253.137	6.207.396	100	2.745
34	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2b	254.185	6.215.453	300	966
35	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2c	254.163	6.215.956	40	1.244
36	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2e	255.701	6.211.271	45	1.256
37	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2d	257.190	6.208.219	2120	1.137
38	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2g	256.933	6.210.281	200	26[14]
39	La Estrella	San Gabriel	1a	256.268	6.211.199	20	493
40	La Estrella	San Gabriel	2a	256.331	6.210.120	10	728
41	La Estrella	San Gabriel	3a	256.451	6.210.459	12	666
42	La Estrella	El Pihuelo	2b	257.567	6.209.067	10	1.053
43	La Estrella	El Pihuelo	2a	257.334	6.208.222	6	1.262
44	La Estrella	El Pihuelo	1b	258.161	6.207.711	15	1.633
45	La Estrella	El Pihuelo	1a	257.370	6.206.999	15	575
46	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	2a	260.461	6.205.551	24	1.974
47	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1a	258.484	6.206.581	10	1.239
48	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1b	258.508	6.206.564	5	1.251
49	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1c	258.611	6.206.804	5	1.467
50	Marchigüe	San Miguel de Viluco	1a	258.690	6.202.493	0	1.436
51	Marchigüe	El Chequén	1a	259.715	6.197.479	50	395
52	Marchigüe	Los Maitenes	1b	260.706	6.194.883	5	1.621

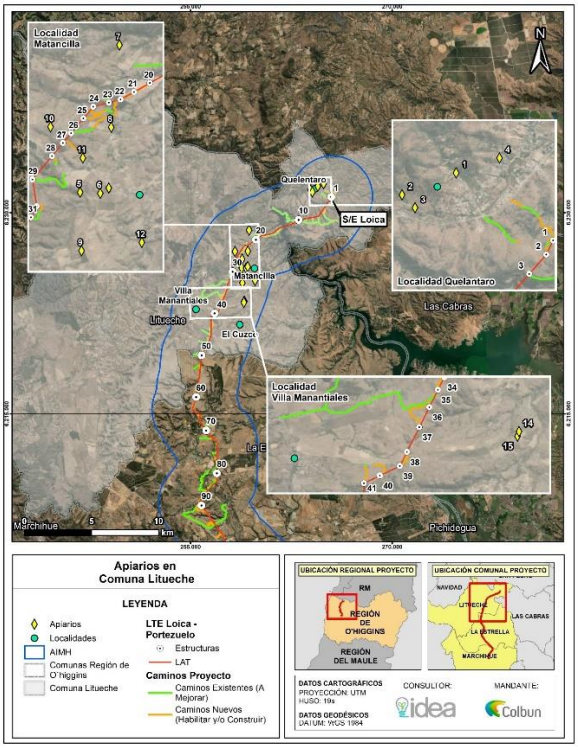
[14] La distancia a la Línea de Transmisión es relativa porque estas colmenas se mueven entorno al polígono indicado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

53	Marchigüe	Los Maitenes	1a	259.644	6.196.858	35	373

Fuente: Catastro Apícola, ver Apéndice C del Anexo 4.10, Medio Humano de la ADENDA Complementaria.





<u>En la comuna de Litueche, se identifican 3 localidades dentro del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber:</u> Quelentaro, Matancilla y Villa Manantiales; según lo levantado en terreno, se identifica que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 100 colmenas, con un promedio por apicultor de 26,4. Es relevante destacar que ninguno de estas explotaciones se superpone a partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,08 km lineales de distancia de la obra más cercana, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,34 y los 1,80 km respectivamente. Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan las explotaciones trashumantes[15] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada. <u>En la comuna de La Estrella, se identifican siete (7) localidades del área de influencia donde se realiza apicultura, a saber:</u> Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo y San Miguel de Los Llanos, podemos indicar que se trata principalmente según lo levantado en terreno, de explotaciones que son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 2.120 colmenas, con un promedio por apicultor de 34. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,25 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,026 km y los 2,54 km respectivamente. Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada. <u>Por último, en la comuna de Marchigüe se identifican tres (3) localidades del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber:</u> San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes, según lo levantado en terreno, se identifica que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las 0 y las 50 colmenas, con un promedio por apicultor de 22,5. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 0,95 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano, los 0,37 y 1,62 km, respectivamente. Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[15] La trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En efecto, y en términos generales, este escenario que experimentan el conjunto de las localidades del AIMH del Proyecto fue confirmado en la totalidad de las entrevistas realizadas. Y es aquí donde la situación basal relativa a los factores instalados para la práctica apícola cobra especial relevancia. Se puede señalar que la mayor parte de las explotaciones no cuenta con ningún tipo de certificación respecto de la miel que producen, en parte por no poseer las condiciones sanitarias ni de infraestructura relativa a los procesos extractivos y de envasado del producto en cuestión. La mayor parte de los apicultores cuentan con bodegas o galpones, en tamaños que van entre los 10 y los 200mt2, por lo general empleados para almacenar materiales apícolas y otros enseres propios de la unidad doméstica. También, la mayor parte del grupo cuenta con vehículo de carga, específicamente de camionetas, aunque en la mayoría de los casos se trata de vehículos que no se ocupan exclusivamente en esta materia. Por último, y en relación con la maquinaria y a los equipos, podríamos decir que existe una situación basal respecto a los elementos básicos, vale decir, buzo, velo, guantes, ahumador, palanca, balde y escobilla. En relación con las fuentes florales mayormente consumidas por los apiarios, la percepción generalizada es que se reconocen diferentes tipos de floraciones, las que bien podrían ordenarse como locales y externas. En el caso de las primeras, vale decir, locales, se identifican las floraciones relativas a las praderas, al boldo, al bollén, al eucaliptus, al maitén, a la menta, a la galega, al yuyo, al quillay y a los cultivos de frutales y de hortalizas, entre otros, existentes en las localidades y en amplias zonas de las comunas. En relación con las externas, se establece que estas igualmente consideran extensos cultivos de frutales y de hortalizas generalmente emplazados en los predios contiguos al AIMH del Proyecto, destacando el caso de la agroindustria de viñedos y otros frutales. Respecto a las certificaciones, capacitaciones o asesorías externas que han recibido u obtenido los productores apícolas de la localidad, se debe señalar que la mayor parte de los apicultores señala haber participado en cursos realizados por PRODESAL e INDAP durante los años 2022 y 2023. No obstante, es necesario destacar las asesorías que se realizan entre los propios apicultores, generalmente desarrolladas por aquellos que poseen mayor experiencia, y orientadas a quienes recién están partiendo o bien tienen mayores complejidades a la hora de realizar la práctica. Para finalizar, y en el contexto sanitario de las explotaciones, destaca el impacto que tiene la varroa sobre los apiarios, ácaros que han llegado a mermar hasta un 50% de la producción total de algunos apiarios del AIMH del Proyecto. También del nosema, hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total. • <u>Caracterización apícola y su relación con los campos electromagnéticos</u> En el Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA (ver Anexo 4.12 de la ADENDA Complementaria), se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte sobre la biología de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis *mellifer*a L., por lo cual se realiza una descripción de la biología de las abejas caracterizando su organización, comunicación y nutrición, además de describir las principales causas de mortalidad de abejas reportadas en Chile y el mundo. Posteriormente, se describen los resultados de diferentes estudios realizados acerca del efecto de los campos electromagnéticos en abejas, realizados en condiciones de laboratorio y de campo. Esta información se conjugo con la recopilada en los estudios de Campos electromagnéticos y de medio humano (Catastro Apícola antes descrito) del Proyecto a fin de estimar si hay o no afectación de abejas en el área de influencia. De acuerdo con la autoridad sanitaria (SAG) y estudios científicos realizados en el país (ver Estudio de No Afectación de las Abejas adjunto en Anexo 4.12 de la ADENDA Complementaria), los episodios de mortandad de abejas en Chile están asociados principalmente a parasitismo por *Varroa destructor*, *Nosema ceranae*[16], virus y pesticidas (*Le Conte et al., 2010; Potts et al., 2010; Meixner, 2010, Steinhauer, Steinhauer et al., 2018; Hristov et al., 2020*). Según a los antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia.

[16] hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

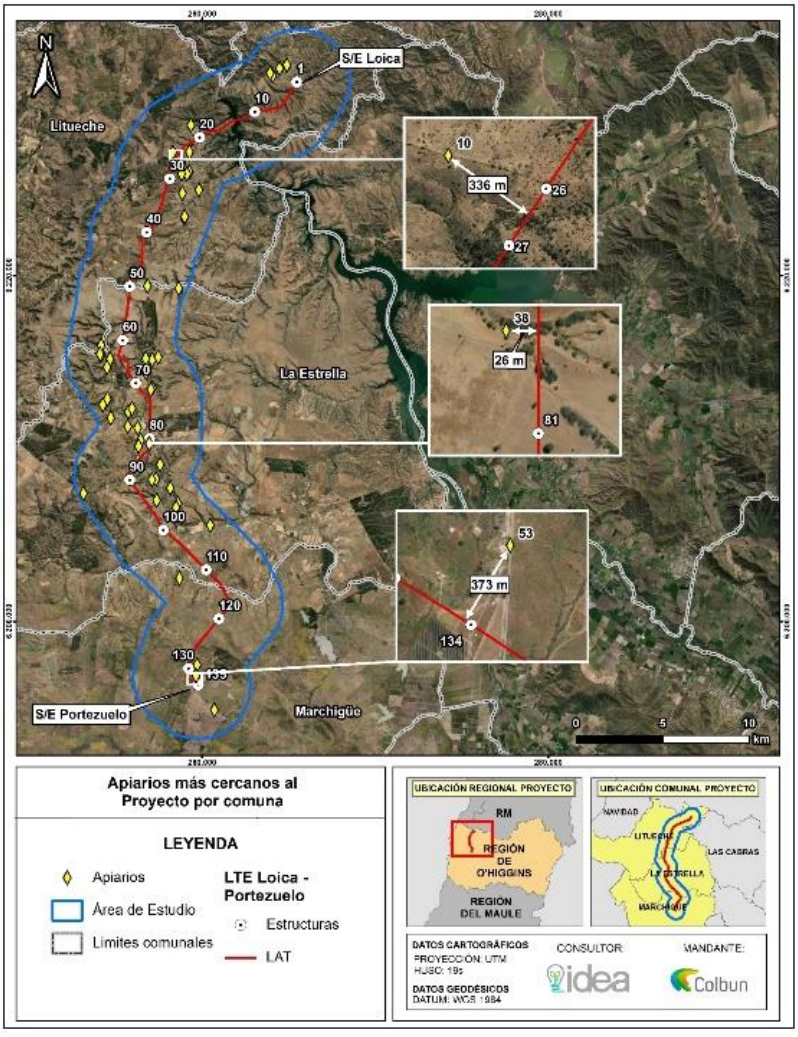
De acuerdo con los trabajos revisados (ver Estudio de No Afectación de las Abejas adjunto en Anexo 4.12 de la ADENDA Complementaria), los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una Línea de Transmisión de 220 kV.

De acuerdo con la información recopilada en terreno, en el Área de Estudio existen 53 apiarios, los más cercanos a la línea están ubicados a 26, 336 y 353 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que este genera (15 m por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos adjunto en el Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria) y quedando fuera del rango donde se ha observado alguna afectación según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión.

Para mayores antecedentes ver:

- Anexo 4.10 sobre el Medio humano, es especifico su Apéndice C sobre Catastro Apícola.
- Anexo 4.12 sobre Estudio de No Afectación de Abejas.
- Anexo 4.17 Estudio de Campos Electromagnéticos.

Apiarios más cercanos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Anexo 4.12 Estudio de No Afectación de Abejas de la ADENDA Complementaria.

Emisiones Atmosféricas y Aportes de Contaminantes en Receptores Sensibles

De forma complementaria, y con el fin de descartar eventuales afectaciones sobre la actividad agrícola/apícola colindante, se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Dispersión de Contaminantes en el marco de la DIA y actualizado en ADENDA, y posteriormente en ADENDA Complementaria (ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria) en función de lo estipulado en la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios, enero 2012", de la SEREMI del Medio Ambiente y en el "Informe Final Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, Mayo 2015".

El Estudio de Estimación de Emisiones tiene como finalidad cuantificar las tasas de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y sedimentable (MPS), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH3), que generará el Proyecto en las distintas fases. Del estudio de emisiones se desprende:

Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. Cabe destacar que las tasas de emisiones proyectadas para esta fase son de carácter temporal y acotado en el tiempo, dado que se emitirán durante un período máximo de 17 meses.

De manera complementaria, y con el fin de determinar los aportes del Proyecto, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a Fase de construcción del Proyecto (escenario más desfavorable de esta fase) y Fase de operación del Proyecto. Cabe mencionar que la fase de cierre se estima como un peor escenario, de características similares a la construcción.

Para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y un (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano, punto de interés con cultivos agrícolas, presencia de colmenas, localidades más cercanas al Proyecto y sectores de interés de fauna y flora y vegetación (Bosque Nativo de Preservación con C. Patagua, flora singular). Cabe mencionar que en el ámbito de la DIA se consideran 106 puntos, y tal como se indicó anteriormente, con el fin de tener certeza respecto de las actividades productivas existentes en el sector, se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizó en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. De dicho levantamiento se desprende la presencia de 120 puntos de interés, donde catorce de ellos corresponden a colmenas y cultivos identificados en el terreno ejecutado en el marco de la ADENDA (R107 a R120). En ADENDA Complementaria se incorporaron 36 receptores de medio humano y otros asociados a flora y vegetación especifica. La siguiente tabla y figura presenta la ubicación de los receptores considerados.

Localización geográfica de puntos receptores incluidos en el modelo de dispersión de contaminantes CAPUFF-WRF.

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R01	Medio Humano R01	258.256	6.195.380
R02	Medio Humano R02	258.488	6.195.917
R03	Medio Humano R03	259.615	6.196.003

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R04	Medio Humano R04	259.655	6.196.085	
		R05	Medio Humano R05	259.594	6.196.148	
		R06	Medio Humano R06	259.497	6.196.481	
		R07	Medio Humano R07	259.334	6.196.643	
		R08	Medio Humano R08	259.610	6.196.714	
		R09	Medio Humano R09	258.962	6.196.871	
		R10	Medio Humano R10	259.139	6.197.339	
		R11	Medio Humano R11	259.565	6.197.735	
		R12	Medio Humano R12	259.181	6.199.116	
		R13	Medio Humano R13	261.364	6.200.748	
		R14	Medio Humano R14	260.570	6.201.153	
		R15	Medio Humano R15	260.539	6.202.276	
		R16	Medio Humano R16	258.662	6.203.461	
		R17	Medio Humano R17	259.021	6.203.759	
		R18	Medio Humano R18	259.089	6.203.924	
		R19	Medio Humano R19	259.058	6.204.678	
		R20	Medio Humano R20	258.608	6.204.346	
		R21	Medio Humano R21	257.787	6.204.646	
		R22	Medio Humano R22	257.998	6.205.349	
		R23	Medio Humano R23	257.357	6.206.740	
		R24	Medio Humano R24	256.397	6.209.596	
		R25	Medio Humano R25	257.101	6.209.995	
		R26	Medio Humano R26	256.707	6.209.936	
		R27	Medio Humano R27	256.561	6.210.590	
		R28	Medio Humano R28	256.901	6.211.398	
		R29	Medio Humano R29	256.716	6.212.012	
		R30	Medio Humano R30	257.117	6.212.820	
		R31	Medio Humano R31	256.907	6.212.786	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R32	Medio Humano R32	256.736	6.212.970	
		R33	Medio Humano R33	256.888	6.213.313	
		R34	Medio Humano R34	256.469	6.214.612	
		R35	Medio Humano R35	255.609	6.217.833	
		R36	Medio Humano R36	256.539	6.219.981	
		R37	Medio Humano R37	256.947	6.220.705	
		R38	Medio Humano R38	255.914	6.222.602	
		R39	Medio Humano R39	256.664	6.222.656	
		R40	Medio Humano R40	257.021	6.222.711	
		R41	Medio Humano R41	257.224	6.222.787	
		R42	Medio Humano R42	257.268	6.222.836	
		R43	Medio Humano R43	257.094	6.223.793	
		R44	Medio Humano R44	258.270	6.224.445	
		R45	Medio Humano R45	258.499	6.226.194	
		R46	Medio Humano R46	259.264	6.227.246	
		R47	Medio Humano R47	259.805	6.227.643	
		R48	Medio Humano R48	260.080	6.227.992	
		R49	Medio Humano R49	259.984	6.228.395	
		R50	Medio Humano R50	262.552	6.229.413	
		R51	Medio Humano R51	262.749	6.229.327	
		R52	Medio Humano R52	265.524	6.229.271	
		R53	Medio Humano R53	264.706	6.231.396	
		R54	Medio Humano R54	264.758	6.231.472	
		R55	Medio Humano R55	265.012	6.231.691	
		R56	Medio Humano R56	265.309	6.231.981	
		R57	Medio Humano R57	259.576	6.196.618	
		R58	Medio Humano R58	258.608	6.196.151	
		R59	Medio Humano R59	256.553	6.222.663	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R60	Medio Humano R60	258.669	6.196.295	
		R61	Medio Humano R61	258.724	6.196.293	
		R62	Medio Humano R62	258.734	6.196.466	
		R63	Medio Humano R63	258.809	6.196.455	
		R64	Medio Humano R64	258.835	6.196.567	
		R65	Medio Humano R65	258.811	6.196.610	
		R66	Medio Humano R66	258.837	6.226.562	
		R67	Medio Humano R67	258.912	6.196.688	
		R68	Medio Humano R68	256.853	6.222.664	
		R69	Medio Humano R69	256.695	6.222.690	
		R70	Medio Humano R70	256.882	6.212.727	
		R71	Medio Humano R71	256.687	6.212.037	
		R72	Medio Humano R72	258.915	6.196.990	
		R73	Medio Humano R73	258.986	6.197.116	
		R74	Medio Humano R74	259.040	6.197.205	
		R75	Medio Humano R75	257.220	6.211.347	
		R76	Medio Humano R76	259.168	6.199.176	
		R77	Medio Humano R77	258.653	6.203.492	
		R78	Medio Humano R78	258.756	6.203.531	
		R79	Medio Humano R79	258.742	6.203.452	
		R80	Medio Humano R80	259.134	6.203.720	
		R81	Medio Humano R81	259.268	6.227.301	
		R82	Medio Humano R82	257.608	6.207.276	
		R83	Medio Humano R83	257.594	6.207.299	
		R84	Medio Humano R84	257.231	6.211.491	
		R85	Medio Humano R85	257.603	6.207.372	
		R86	Medio Humano R86	257.594	6.207.393	
		R87	Medio Humano R87	259.687	6.228.331	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R88	Medio Humano R88	257.615	6.207.567	
		R89	Medio Humano R89	257.338	6.207.953	
		R90	Medio Humano R90	257.352	6.208.168	
		R91	Medio Humano R91	259.908	6.228.346	
		R92	Medio Humano R92	256.645	6.210.547	
		R93	Punto 1 Colmenas	259.517	6.228.092	
		R94	Punto 2 Colmenas	259.116	6.225.850	
		R95	Punto 3 Colmenas	258.685	6.224.741	
		R96	Punto 4 Colmenas	254.745	6.215.132	
		R97	Punto 5 Colmenas	256.747	6.214.349	
		R98	Punto 6 Colmenas	256.559	6.210.621	
		R99	Punto 7 Colmenas	257.351	6.206.984	
		R100	Punto 8 Colmenas	259.742	6.197.531	
		R101	Punto 9 Colmenas	258.306	6.227.109	
		R102	Punto 10 Colmenas	256.835	6.219.383	
		R103	Punto 11 Colmenas	257.128	6.213.490	
		R104	Punto 12 Colmenas	257.041	6.213.397	
		R105	Punto 13 Colmenas	259.714	6.197.479	
		R106	Punto 14 Colmenas	259.644	6.196.858	
		R107	Punto 15 Colmenas	258.832	6.226.527	
		R108	Punto 16 Colmenas	256.933	6.210.281	
		R109	Punto 1 Fauna	264.661	6.229.926	
		R110	Punto 2 Fauna	262.404	6.229.062	
		R111	Punto 3 Fauna	261.766	6.228.926	
		R112	Punto 4 Fauna	259.474	6.227.569	
		R113	Punto 5 Fauna	256.654	6.212.136	
		R114	Punto 6 Fauna	256.389	6.209.444	
		R115	Punto 7 Fauna	255.038	6.207.156	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R116	Punto 8 Fauna	259.359	6.196.601	
		R117	Punto 1 Sitio Prioritario	264.496	6.230.641	
		R118	Punto 2 Sitio Prioritario	262.183	6.230.249	
		R119	Punto 3 Sitio Prioritario	263.022	6.228.888	
		R120	Punto 1 Bosque Nativo de Preservación	259.120	6.227.544	
		R121	Punto 2 Bosque Nativo de Preservación	258.117	6.226.224	
		R122	Punto 3 Bosque Nativo de Preservación	256.524	6.222.129	
		R123	Punto 4 Bosque Nativo de Preservación	255.753	6.208.243	
		R124	Punto 5 Bosque Nativo de Preservación	256.736	6.206.890	
		R125	Punto 6 Bosque Nativo de Preservación	257.066	6.206.401	
		R126	Punto 7 Bosque Nativo de Preservación	257.527	6.205.626	
		R127	Punto 8 Bosque Nativo de Preservación	258.411	6.204.755	
		R128	Punto 9 Bosque Nativo de Preservación	258.199	6.226.351	
		R129	Punto 10 Bosque Nativo de Preservación	258.168	6.226.249	
		R130	Punto 11 Bosque Nativo de Preservación	256.517	6.222.279	
		R131	Punto 12 Bosque Nativo de Preservación	256.535	6.222.184	
		R132	Punto 13 Bosque Nativo de Preservación	256.536	6.222.070	
		R133	Punto 14 Bosque Nativo de Preservación	261.482	6.200.760	
		R134	Punto 15 Bosque Nativo de Preservación	260.053	6.228.136	
		R135	Punto 1 Cultivos	259.386	6.227.883	
		R136	Punto 2 Cultivos	259.346	6.227.251	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R137	Punto 3 Cultivos	258.776	6.226.528	
		R138	Punto 4 Cultivos	258.940	6.225.816	
		R139	Punto 5 Cultivos	258.421	6.224.659	
		R140	Punto 6 Cultivos	255.695	6.223.583	
		R141	Punto 7 Cultivos	256.798	6.221.446	
		R142	Punto 8 Cultivos	256.886	6.220.882	
		R143	Punto 9 Cultivos	254.876	6.214.974	
		R144	Punto 10 Cultivos	255.026	6.213.991	
		R145	Punto 11 Cultivos	257.287	6.212.316	
		R146	Punto 12 Cultivos	255.408	6.213.497	
		R147	Punto 13 Cultivos	256.786	6.212.886	
		R148	Punto 14 Cultivos	257.141	6.211.407	
		R149	Punto 15 Cultivos	256.084	6.210.286	
		R150	Punto 16 Cultivos	256.632	6.209.751	
		R151	Punto 17 Cultivos	256.283	6.209.108	
		R152	Punto 18 Cultivos	257.652	6.207.151	
		R153	Punto 19 Cultivos	258.726	6.205.323	
		R154	Punto 20 Cultivos	259.008	6.203.635	
		R155	Punto 21 Cultivos	258.325	6.201.788	
		R156	Punto 22 Cultivos	259.854	6.197.477	
		R157	Punto 23 Cultivos	259.001	6.195.738	
		R158	Punto 24 Cultivos	256.636	6.210.288	
		R159	Punto 25 Cultivos	256.320	6.213.534	
		R160	Chlorea prodigiosa	258.228	6.225.519	
		R161	Punto 1 Alstroemeria diluta	259.388	6.197.747	
		R162	Punto 2 Alstroemeria diluta	258.978	6.204.258	
		R163	Punto 3 Alstroemeria diluta	257.816	6.205.235	
		R164	Punto 4 Alstroemeria diluta	260.723	6.202.461	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R165	Punto 1 Calydorea xiphioides	265.001	6.231.239
		R166	Punto 2 Calydorea xiphioides	260.368	6.228.249
		R167	Punto 3 Calydorea xiphioides	259.362	6.227.536
		R168	Punto 4 Calydorea xiphioides	257.487	6.224.633
		R169	Punto 5 Calydorea xiphioides	256.785	6.209.805
		R170	Punto 6 Calydorea xiphioides	255.769	6.209.433
		R171	Punto 7 Calydorea xiphioides	255.938	6.208.780
		R172	Punto 8 Calydorea xiphioides	254.830	6.207.299
		R173	Punto 1 Dioscorea longipes	261.619	6.200.915
		R174	Punto 2 Dioscorea longipes	259.087	6.204.134
		R175	Punto 3 Dioscorea longipes	255.372	6.218.486
		R176	Punto 4 Dioscorea longipes	255.446	6.216.651
		R177	Punto 16 Bosque Nativo de Preservación	260.188	6.228.086
		R178	Punto 17 Bosque Nativo de Preservación	259.926	6.228.117
		R179	Punto 18 Bosque Nativo de Preservación	259.848	6.228.081
		R180	Punto 19 Bosque Nativo de Preservación	259.177	6.227.507
		R181	Punto 20 Bosque Nativo de Preservación	258.992	6.227.544
		R182	Punto 21 Bosque Nativo de Preservación	258.966	6.227.535
		R183	Punto 22 Bosque Nativo de Preservación	258.173	6.226.445
		R184	Punto 23 Bosque Nativo de Preservación	258.014	6.226.241

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R185	Punto 24 Bosque Nativo de Preservación	258.247	6.226.179
R186	Punto 25 Bosque Nativo de Preservación	258.452	6.226.088
R187	Punto 26 Bosque Nativo de Preservación	256.557	6.222.237
R188	Punto 27 Bosque Nativo de Preservación	256.820	6.222.203
R189	Punto 28 Bosque Nativo de Preservación	256.384	6.222.133
R190	Punto 29 Bosque Nativo de Preservación	256.469	6.222.067
R191	Punto 30 Bosque Nativo de Preservación	256.564	6.221.954
R192	Punto 31 Bosque Nativo de Preservación	255.826	6.208.325
R193	Punto 32 Bosque Nativo de Preservación	255.730	6.208.175
R194	Punto 33 Bosque Nativo de Preservación	256.797	6.206.940
R195	Punto 34 Bosque Nativo de Preservación	257.170	6.206.497
R196	Punto 35 Bosque Nativo de Preservación	257.033	6.206.310
R197	Punto 36 Bosque Nativo de Preservación	257.584	6.205.713
R198	Punto 37 Bosque Nativo de Preservación	257.436	6.205.532
R199	Punto 38 Bosque Nativo de Preservación	258.363	6.204.645
R200	Punto 39 Bosque Nativo de Preservación	258.437	6.204.870
R201	Punto 40 Bosque Nativo de Preservación	261.514	6.200.709

Fuente: Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria.

La representación cartográfica de los receptores se encuentra disponible en la Actualización del Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes adjunto en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para mayor detalle ver Archivo Desplegable KMZ en Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes. Asimismo, el detalle de los resultados, análisis comparativo con normativa y otros detalles de cálculo se pueden observar en detalle en el Apartado 2.5.1 del presente Capítulo, sobre Emisiones Atmosférica, el cual se complementa con el análisis del Art 5 sobre Riesgos a la Salud de la Población descrito en detalle en el Apartado 2.9.1 del presente documento.

En base a los antecedentes recién expuestos, se concluye lo siguiente:

En Relación con la Estimación de Emisiones

- Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto.
- Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto.
- Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativos en la calidad del aire del sector.
- Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre.

En Relación con los aportes en Puntos Receptores

En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente:

- Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.
- Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser bajos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.
- Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa utilizada como referencia.
- Finalmente, se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto "peor escenario" que el área de estudio se encuentra en zona saturada, debido a la ausencia de línea de base en el sector, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población.

Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de evitar eventuales afectaciones sobre las actividades agrícolas y apícolas circundantes, el Titular realizará la Aplicación Supresor de Polvo en todos los caminos de Proyecto según lo establecido en la Actualización del Capítulo 6 adjunta en el Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria, de acuerdo con lo siguiente:

CAV-02: Aplicación Supresor de Polvo	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir eventuales afectaciones a la calidad del aire generadas por el desarrollo de las obras del proyecto, específicamente por el transporte vehicular en caminos no pavimentados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Descripción: Se aplicará Supresor de Polvo biodegradable en todos los caminos (habilitar/construir y Mejorar) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción. Es decir, en condiciones de lluvia no se aplicará.

Justificación: Se realizará con el fin de prevenir molestias y eventuales afectaciones de la calidad del aire debido a la generación de emisiones MP10; MP2,5 por parte de la ejecución de obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td></td><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: en todos los caminos (existentes por mejorar y nuevos por construir y/o habilitar):

<table><tr><th>Área</th><th>Superficie (ha)</th><th>Longitud (m)</th></tr><tr><td>Caminos existentes a mejorar</td><td>18,50</td><td>58.094,03</td></tr><tr><td>Caminos por construir/habilitar</td><td>9,35</td><td>29.347,89</td></tr><tr><td>Total</td><td>27,85</td><td>87.441,92</td></tr></table>
Forma: La aplicación del producto se podrá realizar en camiones aljibe o en camiones cisterna, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción.

Oportunidad: Al inicio de la fase de construcción y cierre, implementando el insumo durante el tiempo de duración de dichas fases.</td></tr>
<tr><td></td><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Se mantendrá registro fotográfico, facturas de compra del servicio e insumo, y ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo.</td></tr>
<tr><td></td><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se mantendrán los registros ejecución en la Instalaciones de Faenas para estar disponibles en caso de fiscalizaciones.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

De forma complementaria y aun cuando las actividades socioeconómicas (agrícolas y apícolas) no se verán afectadas por ningún tipo de interferencia por parte de partes, obras y acciones del Proyecto, el Titular presenta Compromisos Ambientales Voluntarios del tipo “implementación de malla Rachel en torno a las actividades productivas” conforme a lo siguiente:

• CAV-16: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción

• CAV-17: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción

• CAV-18: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">CAV-16: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción</td></tr>
<tr><td></td><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td></td><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[17] 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50, para el caso de la comuna de La Estrella. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
	Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, comuna de La Estrella. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
	Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: - Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
	Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.
	Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.	

[17] Para mayor detalle, remitirse a Apéndice B – KMZ Medio Humano.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

CAV-17: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[18] 18, 19, 20 y 21, para el caso de la comuna de Litueche. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Quelentaro, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales, comuna de Litueche. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: - Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

[18] Para mayor detalle, remitirse a Apéndice B – KMZ Medio Humano.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

CAV-18: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[19] 68, 69 y 70, para el caso de la comuna de Marchigüe. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, comuna de Marchigüe. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: - Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

[19] Para mayor detalle, remitirse a Apéndice B – KMZ Medio Humano.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Los compromisos ambientales voluntarios mencionados, en conjunto con las acciones relativas al abatimiento de emisiones (aplicación de supresor de polvo), permiten indicar que las eventuales alteraciones de las actividades productivas colindantes al proyecto se reducen al mínimo. En este sentido, y considerando que el Proyecto no intervendrá ni hará uso ni restringirá el acceso a los recursos naturales que puedan ser utilizados como sustento económico, uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural por parte de la población local, y dadas las condiciones y naturaleza de este, se puede concluir que no se afectan los elementos del presente literal. <u>Cumplimiento del Artículo 7 literal a):</u> En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará 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.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en la Caracterización del Medio Humano (ver Anexo 4.10 de la Adenda Complementaria), todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados. De forma complementaria, y con el fin de descartar cualquier efecto asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de las rutas a ser utilizadas por el Proyecto, se realizó un Estudio Vial en el marco de la DIA (ver Anexo 1.6 de la DIA) posteriormente actualizado en el marco de la ADENDA (ver Anexo 4.20 de la ADENDA) donde se evaluaron las rutas de transporte que serán utilizadas por los vehículos asociados al Proyecto, mediante el análisis de la oferta y demanda vial existentes. Es importante mencionar que las mediciones realizadas en el marco de la DIA fueron ejecutadas durante el mes de diciembre del 2023, mientras que la presentadas en el marco de la ADENDA fueron ejecutadas en el mes de mayo del 2023, debido a que esta última fecha corresponde a una época más representativa desde el punto de vista vial. Del Estudio Vial realizado (ver Anexo 4.20 de la ADENDA) se concluye que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA. En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el AIMH del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal. En este escenario, a continuación, se presenta un resumen del Estudio Vial incluyendo las variables utilizadas, tramos estudiados en terreno y resultados en general. <u>Estudio Vial – Aspectos Metodológicos, Análisis y Resultados</u> Las rutas a utilizar por el Proyecto y que constituyen los elementos de análisis en dicho estudio son las siguientes: • Ruta I-62-G, entre Ruta G-62-I y Ruta I-80-G • Ruta I-866-H, entre Ruta I-62-G y Camino sin Rol • Ruta I-132, entre Ruta I-62-G y Ruta I-108 • Ruta I-118, entre Ruta I-62-G y Ruta I-132 • Ruta I-120, entre Ruta I-62-G y Ruta I-150 • Ruta I-174, entre Ruta I-120 y Ruta I-148

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Ruta I-148, entre Ruta I-174 y Ruta I-150
- Ruta I-138, entre Ruta I-120 y Ruta I-108
- Ruta I-150, entre Ruta I-20 y Camino sin Rol
- Ruta I-20, entre Ruta I-80-G y Ruta H-76-I
- Ruta I-80-G, entre Ruta I-62-G y Ruta I-20
- Ruta I-154, entre Ruta I-80-G y Ruta I-20
- Ruta I-204, entre Ruta I-20 y Camino sin Rol
- Ruta H-76-I, entre Ruta 90 y Ruta 66
- Ruta 90, entre Ruta H-76-I y Federico Errázuriz
- Ruta 66, entre Ruta H-76-I y Ruta 5
- Ruta H-64, entre Ruta 66 y calle Santo Domingo

Las rutas listadas se muestran en las figuras 2-436 a la figura 2-440 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria.

Para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Estudio Vial (Anexo 4.20 de la ADENDA.

Mediciones de Oferta y Demanda Vial – mayo 2023

Se reitera que para efectos del Estudio Vial se realizaron dos visitas a terreno, durante diciembre del 2022 y mayo del 2023, siendo esta ultima la analizada debido a la representatividad de sus datos. Durante los días 24 y 25 de mayo de 2023, se efectuó un completo recorrido a lo largo de las vías insertas en el área de influencia del Proyecto, con el objeto de recopilar antecedentes que permitan describir y analizar la oferta y la demanda vial presentes en ella.

Oferta Vial Actual

La oferta vial corresponde a las condiciones físicas y de operación que ofrecen las vías a los usuarios, entre las cuales destacan las características del camino, tipo y estado del pavimento, conectividad, tipo de calzada (tierra, ripio, tratamiento superficial o pavimento superior), número de pistas de circulación y sentidos de tránsito. Adicionalmente, se verificaron las condiciones de seguridad de dichas rutas (especialmente en lo que dice relación con las localidades pobladas o centros urbanos adyacentes a ellas), así como la identificación de los principales conflictos viales existentes.

Para la descripción de la oferta vial, se efectuó una tramificación de las vías que conforman el área de influencia del proyecto, tomando como base las características geométricas homogéneas que presenta cada arco.

Los tramos utilizados por el proyecto se muestran en el Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Estudio Vial (Anexo 4.20 de la ADENDA) La siguiente tabla resume los resultados de terreno.

Tramo	Ruta	Longitud (km)	Inicio	Término	Tipo de Calzada	Superficie de rodado	Ancho útil de calzada (m)	Estado
1	Ruta I-62-G	26,1	Ruta G-62-I	Ruta I-80-G	Bidireccional simple	Asfalto/ Hormigón	Entre 6 - 7	Bueno
2	Ruta I-866-H	3,16	Ruta I-62-G	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 5,5 - 6	Regular a bueno
3	Ruta I-132	4,00	Ruta I-62-G	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Buen
4	Ruta I-118	2,29	Ruta I-62-G	Ruta I-132	Bidireccional	Suelo natural	Entre 6 - 7	Regular

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

5	Ruta I-120	14,40	Ruta I-62-G	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto	7	Bueno
6	Ruta I-174	1,73	Ruta I-120	Ruta I-148	Bidireccional	Suelo natural	Entre 5 - 6	Regular
7	Ruta I-148	2,61	Ruta I-174	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto / Suelo natural	Entre 4 - 6	Regular a bueno
8	Ruta I-138	4,66	Ruta I-120	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
9	Ruta I-150	3,10	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
10	Ruta I-20	27,8	Ruta I-80-G	Ruta H-76-I	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
11	Ruta I-80-G	11,6	Ruta I-62-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
12	Ruta I-154	12,4	Ruta I-80-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
13	Ruta I-204	2,23	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	5,5	Bueno
14	Ruta H-76-I	76,0	Ruta 90	Ruta 66	Bidireccional simple	Asfalto/ hormigón	7	Regular a bueno
15	Ruta 90	37,2	Ruta H-76-I	Federico Errázuriz	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno
16	Ruta 66	19,2	Ruta H-76-I	Ruta 5	Bidireccional simple	Asfalto.	7	Bueno
17	Ruta H-64	1,33	Ruta 66	Santo Domingo	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno

Tipos de calzada

Doble: Calzada con mediana central, generalmente con dos pistas de circulación por sentido.

Bidireccional simple: Calzada con una pista por sentido de circulación sin mediana central.

Bidireccional: Calzada sin demarcación central, asumiéndose una pista por sentido de circulación.

Unidireccional: Calzada con un sentido de circulación.

Fuente: Actualización del Estudio Vial (ver Anexo 4.20 de la ADENDA)

Demanda Vial

Con el fin de conocer los volúmenes de tránsito del área de influencia, se realizaron mediciones de flujo vehicular en 37 intersecciones relevantes del área, por considerar puntos obligados del paso del flujo de Proyecto, denominándose para estos efectos Puntos de Control. A continuación, se muestra los puntos de control utilizados, para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Anexo 4.20 de la ADENDA sobre Actualización del Estudio Vial

Las mediciones se efectúan entre las 07 y 19 horas de forma continua el día 6 de diciembre del 2022, dividiendo cada hora en lapsos de 15 minutos, con el objetivo de conocer las variaciones que experimentan los flujos vehiculares dentro de la hora y así acotar de manera exacta los períodos punta que se producen a lo largo del día (hora Móvil).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	La clasificación por tipo de vehículo utilizada en las mediciones fue la siguiente: - Vehículos livianos (Autos, camionetas, stations, jeep, furgones y van) - Taxi Bus - Bus Interurbano. - Camión de 2 ejes - Camión de más de 2 ejes - Motos - Bicicletas Se realizó un punto de control para medición en cada una de las intersecciones que utilizaría el Proyecto a modo de rutas de acceso: • Punto de Control N°1: Ruta I-62-G con Ruta I-866-H. • Punto de Control N°2: Ruta I-62-G con Ruta I-132. • Punto de Control N°3: Ruta I-132 con Camino sin Rol 1. • Punto de Control N°4: Ruta I-132 con Ruta I-118. • Punto de Control N°5: Ruta I-132 con Ruta S/R-I-108. • Punto de Control N°6: Ruta I-62-G con Ruta 118. • Punto de Control N°7: Ruta I-138 con Ruta S/R-I-108. • Punto de Control N°8: Ruta I-62-G con Ruta I-120. • Punto de Control N°9: Ruta I-120 con Ruta I-138. • Punto de Control N°10: Ruta I-120 con Ruta I-136. • Punto de Control N°11: Ruta I-62-G con Ruta I-80-G. • Punto de Control N°12: Ruta I-120 con Ruta I-174. • Punto de Control N°13: Ruta I-150 con Ruta I-148. • Punto de Control N°14: Ruta I-120 con Ruta I-150. • Punto de Control N°15: Ruta I-20 con Ruta I-150. • Punto de Control N°16: Ruta I-20 con Camino sin Rol 2. • Punto de Control N°17: Ruta I-80-G con Ruta I-20. • Punto de Control N°18: Ruta I-154 con S/R-I-156. • Punto de Control N°19: Ruta I-20 con Ruta I-154. • Punto de Control N°20: Ruta I-20 con Ruta I-204. • Punto de Control N°21: Ruta H-76-I con Ruta I-20 con Ruta I-214. • Punto de Control N°22: Ruta H-76-I con Av. 11 de septiembre. • Punto de Control N°23: Ruta 90 con I-60 con I-214. • Punto de Control N°24: Ruta 90 (Av. Errázuriz con Echeñique. • Punto de Control N°25: Ruta 90 con Ruta I-340. • Punto de Control N°26: Ruta 90 con Federico Errázuriz. • Punto de Control N°27: Ruta H-76-I con Ruta H-210-I.

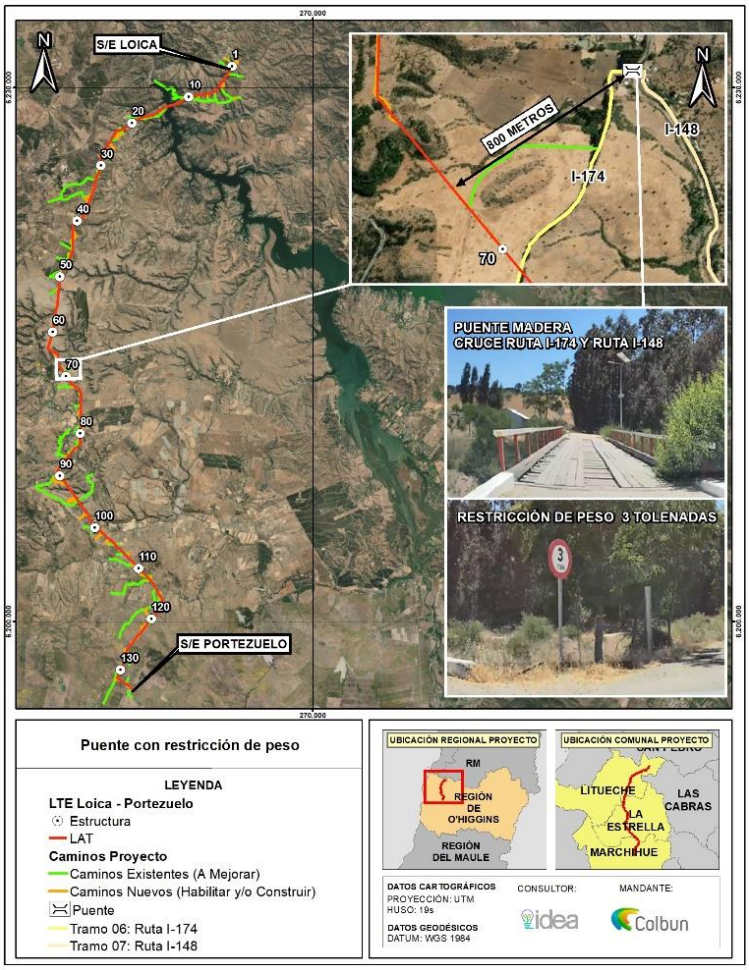
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	• Punto de Control N°28: Ruta H-76-I con Ruta H-880. • Punto de Control N°29: Ruta H-76-I con Ruta H-82-I. • Punto de Control N°30: Ruta H-76-I con Ruta H-864. • Punto de Control N°31: Ruta H-76-I con Ruta H-882. • Punto de Control N°32: Ruta H-76-I con Ruta H-846. • Punto de Control N°33: Ruta H-76-I con El Cristo-Pencahue. • Punto de Control N°34: Ruta 66 con El Cristo-Pencahue con Ruta H-56. • Punto de Control N°35: Ruta 66 con Diego Portales. • Punto de Control N°36: Ruta 66 con Ruta H-64. • Punto de Control N°37: Ruta 66 con Ruta 5. En las figuras 2-442 y 2-443 del Capítulo 2 de la ADENDA Complementaria (ver Anexo 3.1), se muestran las Rutas de Proyecto y puntos de medición en estudio vial. En base a las mediciones realizadas y modelación se analizó el grado de intervención vial que el tránsito del flujo de proyecto provocará sobre la vialidad del entorno, se analizó la incidencia porcentual de este, la capacidad y niveles de servicio mediante la modelación SIDRA y la Metodología propuesta en los Volúmenes 3 y 6 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, determinando las variaciones que experimentan los niveles de servicio (NS), demoras y grados de saturación (GS) de las intersecciones insertas en la ruta de transporte del proyecto, al agregar flujo vehicular asociado la etapa de Operación. Según los resultados obtenidos, mediante el análisis de incidencia porcentual, cálculo de capacidad, niveles de servicio, y, modelación SIDRA, al comparar la situación base y con proyecto en los años 2025 y 2026 que corresponden a las fases de construcción y operación respectivamente, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base, sin presentar cambios en los niveles de servicio en las situaciones mencionadas anteriormente. Lo anterior se detalla a continuación: <u>Modelación SIDRA - Análisis Situación Actual 2022</u> Teóricamente, las condiciones de saturación (mayor congestión en la vía) se comienzan a hacer latentes a partir de un grado de saturación del 70%. Así, de los resultados obtenidos, el PC N°23 (Ruta 90 / Ruta I-60 / Ruta I-214), es el que presenta el mayor grado de saturación con un total de 250,4% en su hora punta, seguido por el PC N°34 (Ruta 66 / El Cristo Pencahue), que presenta un 249,0%. En tercer lugar, se encuentra el PC N°26 con un 148,7%, en cuarta posición está el PC N°35 con 132,4%, seguido por el PC N°25 con un grado de saturación del 126,4%. Los puntos de control N°30, 37, 1 y 11 también cuentan con un grado de saturación sobre el umbral del 70%, esos son: 113,2%, 105,7%, 103,0% y 77,7 % respectivamente. Dado esto, se aprecia congestión en la situación actual en algunos de los cruces analizados. El resto de los puntos de control presenta un grado de saturación bajo el umbral teórico de congestión. Respecto a otros índices que proporcionó el Software como resultado, la demora es un factor importante a considerar. Así, se observa que los mismos cruces mencionados anteriormente son los que presentan las demoras medias más altas, estas son: PC N°34 de 207,7 segundos, PC N°23 de 178,6 segundos, PC N°30 con 45,1 segundos, PC N°35 con 36,3 segundos, PC N°25 con 31,1 segundos, PC N°1.con 27,8 segundos, PC N°37 con 25,1 segundos y PC N°26 con 19,8 segundos El resto de las intersecciones presenta una demora baja, inferior a 10 segundos. El indicador de demora media está directamente relacionado con los niveles de servicio, 29 de los cruces presentan un nivel de servicio A, 1 presenta nivel C, 3 presentan nivel D, 2 tienen nivel E y 2 tienen nivel de servicio F, todo esto en el escenario actual 2023. <u>Modelación SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2025 – Fase de Construcción</u> Al comparar la situación base y con proyecto 2025 - Fase Construcción, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°26 con un alza de 6,7 puntos, seguido por el PC N°1 con un aumento de 6,0 puntos. En tercer lugar, está el PC N°25, con un aumento de 1,7 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de un punto porcentual en sus grados de saturación. Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1. Este presenta un aumento de 9,6 segundos, seguido por los puntos de control N°26 (2 seg), 25 (1,1 seg) y 37 (1,1 seg). La mayor parte de los puntos de control analizados no presenta cambios en sus demoras, y en caso de presentarlas, esta es inferior a 1 segundo. Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en la situación base. <u>Modelación SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2026 – Fase de Construcción</u> Al comparar la situación base y con proyecto 2026 - Fase Operación, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, al igual que en la fase de construcción, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base. Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°1 con un alza de 2,6 puntos, seguido por el PC N°17 con un aumento de 1,0 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de 0,6 puntos porcentuales en sus grados de saturación. Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1, con un aumento de 4,3 segundos, mientras que, en segundo lugar, se encuentra el PC N°11 con un aumento de 1,4 segundos en su demora. El resto de los puntos de control analizados, la mayoría no presenta cambios en la demora y quienes presentan un aumento, este es menor a 0,5 segundos. Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en las situaciones base y con proyecto para la fase de operación. En el Anexo 4.20 de la ADENDA, específicamente en el Apéndice N°4 “Salidas Modelación SIDRA”, se pueden ver los resultados obtenidos de la modelación con un mayor detalle. <u>Conclusiones Estudio Vial</u> Dado lo anterior, se concluye que el Proyecto provocará una intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras). En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el AIMH del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal. Finalmente, y respecto a las rutas de transporte, se indica que en el Tramo N°7 (Ruta I-148) existe un puente de madera con restricción de peso de 3 toneladas, ubicado en el cruce con la Ruta I-174, el cual, será acondicionado para la circulación de sus vehículos de mayor tonelaje. La ubicación del puente de madera mencionado se muestra a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



En base a los antecedentes recién expuestos, y del Estudio Vial realizado (ver Anexo 4.20 de la ADENDA) se reitera que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.

En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el AIMH del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

Cumplimiento del Artículo 7 literal b):

En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no obstruirá o restringirá la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o	Tal y como se ha señalado, de acuerdo con el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. Con la excepción de la localidad de Polígono urbano y contiguos, la que integra la totalidad de la zona urbana de la comuna de La Estrella más algunos sectores rurales, las 15 localidades restantes se hallan en las zonas rurales de sus respectivas comunas, espacios en los que igualmente se distribuye el equipamiento y la infraestructura comunitaria de forma diferenciada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

infraestructura básica.

Ahora bien, y en concreto, ninguno de estos equipamientos o infraestructuras comunitarias se verá afectado por partes, obras y/o acciones del Proyecto, pues este no requerirá del uso de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica del área de influencia toda vez que contará con el equipamiento e infraestructura propios para dar solución a todas las necesidades que pudiesen surgir durante su ejecución.

Para mayor detalle, a continuación, se aclara mano de obras y requerimientos y forma de abastecimiento.

Mano de Obra y Requerimientos – Fase de Construcción

Durante la construcción, correspondiente a la fase con mayor cantidad de se estima un requerimiento de mano de obra máximo de 199 trabajadores/mes, y un promedio de 123 trabajadores/mes conforme a lo siguiente:

Personal	Cantidad Promedio	Cantidad Máxima
Mano de obra directa	98	171
Mano de obra indirecta	25	32
Total	123	199

Al respecto, el Proyecto no considera la instalación de campamentos ni ningún otro tipo de instalaciones o vivienda del personal, dado que la contratación de mano de obra se realizará dentro de la Región de O'Higgins. Durante la fase de construcción, se contemplará la instalación de la infraestructura básica para recibir a los trabajadores, tales como servicios higiénicos (Baños químicos, duchas y vestuario), entre otros.

Por otro lado, respecto a la alimentación, se ha considerado la habilitación de un comedor diario en las Instalaciones de Faena Loica, en el cual será servida alimentación caliente preparada por empresa autorizada en suministros de alimentos (catering), que cumpla con los requisitos sanitarios para ello.

La comida será preparada en sus dependencias y transportadas a la obra listas para servir. Los residuos domiciliarios producidos serán embalados y transportados por la empresa de catering, la cual se encargará de transportarlos a botaderos autorizados para su disposición final.

Considerando los anterior, no se prevé aumento de la población local, en su estructura y composición. En cuanto a dotación de servicios básicos e infraestructura general, no se prevé limitar y/o alterar el acceso a ella, o bien, incrementar la demanda de los servicios por parte del Proyecto en desmedro de los habitantes de las localidades circundantes.

Mano de Obra y Requerimientos – Fase de Operación

Durante el periodo de actividad (fase de operación) de la nueva S/E Seccionadora Loica y nueva LAT Loica-Portezuelo no se requerirá de mano de obra permanente puesto que la subestación será operada de forma remota. La mano de obra durante la fase de operación será específicamente destinada a labores de supervisión y mantenimiento de las instalaciones.

La cantidad de personas considerada en este tipo de reparaciones es de 10 personas como promedio.

No se prevé alojamiento ni uso e instalaciones para la fase de operación, dado que esta última contempla inspecciones programadas para revisión de LAT y subestación.

Mano de Obra y Requerimientos – Fase de Cierre

La necesidad de mano de obra requerida para la fase de cierre alcanzará un máximo aproximado de 153 trabajadores, cuya distribución y promedio se muestran en la siguiente tabla.

Personal	Cantidad Promedio (N°)	Cantidad Máxima (N°)
Mano de obra directa	91	132
Mano de obra indirecta	18	21
Total	109	153

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>La fase de cierre no contempla la instalación de campamentos ni ningún otro tipo de instalaciones o vivienda del personal, dado que la contratación de mano de obra se realizará dentro de la Región de O'Higgins. Durante la fase de cierre, se contemplará la instalación de la infraestructura básica para recibir a los trabajadores, tales como servicios higiénicos (Baños químicos, duchas y vestuario), entre otros.

Por otro lado, respecto a la alimentación, se ha considerado la habilitación de un comedor diario en las Instalaciones de Faena Loica, en el cual será servida alimentación caliente preparada por empresa autorizada en suministros de alimentos (catering), que cumpla con los requisitos sanitarios para ello.

La comida será preparada en sus dependencias y transportadas a la obra listas para servir. Los residuos domiciliarios producidos serán embalados y transportados por la empresa de catering, la cual se encargará de transportarlos a botaderos autorizados para su disposición final.

Considerando los anterior, no se prevé aumento de la población local, en su estructura y composición. En cuanto a dotación de servicios básicos e infraestructura general, no se prevé limitar y/o alterar el acceso a ella, o bien, incrementar la demanda de los servicios por parte del Proyecto en desmedro de los habitantes de las localidades circundantes.

Conforme a los antecedentes recién expuesto, el Proyecto y sus partes, obras y acciones durante su construcción, operación y cierre no tendrán interacciones susceptibles de afectar a la población local de acuerdo con lo establecido en el literal c) del presente Artículo.

Cumplimiento del Artículo 7 literal c):

En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no alterará el acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.</td></tr>
<tr><td>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.</td><td>De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, el área de Influencia del Medio humano (AIMH) cuenta con un conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en distintos lugares y periodos del año, los cuales se describen a continuación.

Manifestaciones culturales en el AIMH

La siguiente tabla, da cuenta de la totalidad de manifestaciones culturales realizadas en las localidades del AIMH y sus principales características según lo constatado en el levantamiento de información primaria en terreno.
<table>
<tr><th>Localidad</th><th>Comuna</th><th>Nombre Festividad</th><th>Sitio(s) o área(s) en el(los) que se realiza</th><th>Fecha de realización</th><th>Actividades que se desarrollan</th><th>Público aproximado</th></tr>
<tr><td>Quelentaro</td><td>Litueche</td><td>Navidad</td><td>Sedes comunitarias sectores Quelentaro Centro, El Sauce de Quelentaro y Los Canelos de Quelentaro</td><td>Durante la primera quincena del mes de diciembre</td><td>Se realiza una comida u once en sede, y se entregan regalos a niños, niñas y adolescentes</td><td>100-200 personas en cada sede</td></tr>
<tr><td>Central Rapel</td><td>Litueche</td><td colspan="5">En la localidad de Central Rapel no se desarrollan manifestaciones culturales.</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>Litueche</td><td colspan="5">En la localidad de Matancilla no se desarrollan manifestaciones culturales. No obstante, la población de la localidad participa igualmente en la fiesta del Cordero y el carnaval comunal, actividades que se celebran en el nivel comunal y fuera del AIMH del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>El Cuzco</td><td>Litueche</td><td colspan="5">En la localidad de El Cuzco no se desarrollan manifestaciones culturales.</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>Litueche</td><td colspan="5">En la localidad de Villa Manantiales no se desarrollan manifestaciones culturales. No obstante, la población de la localidad participa igualmente en la fiesta del Cordero y el carnaval comunal, actividades que se celebran en el nivel comunal y fuera del AIMH del Proyecto.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El Claro	La Estrella	Fondas móviles	Predio vecino de la localidad (rotativo)	Mes de septiembre	Se realizan actividades infantiles, juegos criollos, shows de música en vivo y bailes. Las jornadas cierra con una velada ranchera	50 personas
Quebrada La Virgen	La Estrella	En la localidad de Quebrada de La Virgen no se desarrollan manifestaciones culturales. No obstante, la población local sí participa de otras de carácter comunal, como lo son las fiestas de la Querencia, de la Chicha, del Pavo, de la Miel y de la Frutilla, las semanas Estrellita y Cultural, y las fondas móviles.				
Los Pasillos	La Estrella	En la localidad de Los Pasillos no se desarrollan manifestaciones culturales. No obstante, la población local sí participa de otras de carácter comunal, como lo son las fiestas de la Querencia, de la Chicha, del Pavo, de la Miel y de la Frutilla, las semanas Estrellina y Cultural, y las fondas móviles.				
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fiesta de la Querencia	Medialuna comunal	Meses de enero o febrero	Con una duración mínima de dos días, la celebración consta de la instalación de distintos tipos de stands temáticos y gastronómicos, e igualmente de actividades criollas. Lo anterior, es acompañado con un show artístico y de música en vivo	15.000-20.000 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Semana Estrellina	Plaza comunal	Meses de enero o febrero	En la jornada, se establecen alianzas familiares que se distinguen localidades y/o zonas de la comuna, las que compiten en actividades deportivas y recreativas. Igualmente, se escoge a la reina de la comuna	300-500 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Semana Cultural	Gimnasio, medialuna o plaza comunal	Meses de enero o febrero	En la jornada, se establecen alianzas familiares que se distinguen localidades y/o zonas de la comuna, las que compiten en actividades deportivas y recreativas, y entre las que destacan el fútbol, el babyfútbol y la rayuela	300-500 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fiesta de la Chicha	Medialuna o plaza comunal	Meses de abril o mayo	Con una duración mínima de dos días, la celebración consta de la instalación de distintos tipos de stands temáticos y gastronómicos, e igualmente de actividades criollas. Lo central es la degustación de chicha, la que es elaborada por parte de pequeños productores chicheros de las localidades de Quebrada de La Virgen y de La Fuente, entre otras. Lo anterior, es acompañado con un show artístico y de música en vivo	5.000-6.000 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fiesta del Pavo	Recinto de bomberos o en escuela básica, zona urbana de la comuna	Mes de julio	Por medio de la instalación de distintos tipos de stands temáticos, de artesanías y gastronómicos, se preparan diferentes platos tales como empanadas, anticuchos, cazuelas, entre otros, cuyo protagonista es la carne de pavo. Es acompañado con un	500-1.000 personas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

					show artístico y de música en vivo	
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fiesta de la Miel	Medialuna comunal o Parque Ceremonial Cerro de La Copa	Meses de abril o mayo y de septiembre u octubre (dos veces al año)	La celebración consta de la instalación de distintos tipos de stands temáticos y gastronómicos, e igualmente de actividades criollas. Lo central es la degustación de mieles locales, la mayor parte elaborada por pequeños productores de las localidades rurales de la comuna. Lo anterior, es acompañado con un show artístico y de música en vivo	500-1.000 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fiesta de la Frutilla	Medialuna comunal o Parque Ceremonial Cerro de La Copa	Meses de octubre o noviembre	La celebración consta de la instalación de distintos tipos de stands temáticos y gastronómicos, e igualmente de actividades criollas. Lo central es la degustación de frutillas, la mayor parte cosechada por pequeños productores de las localidades de Los Pasillos y de La Fuente. Lo anterior, es acompañado con un show artístico y de música en vivo	500-1.000 personas
Polígono urbano y contiguos	La Estrella	Fondas móviles	Sedes comunitarias de las localidades emplazadas en área rural de la comuna	Mes de septiembre	Se realizan actividades infantiles, juegos criollos, shows de música en vivo y bailes. Las jornadas cierra con una velada ranchera	Dependiendo de la localidad
San Miguel de Viluco	Marchigüe	Semana Vilucana	Sede comunitaria local	Durante enero y febrero	Se realizan actividades infantiles, shows de música en vivo y bailes. La jornada cierra con una velada ranchera	200 personas
El Chequén	Marchigüe	En la localidad de El Chequén no se desarrollan manifestaciones culturales.				
Los Maitenes	Marchigüe	En la localidad de Los Maitenes no se desarrollan manifestaciones culturales.				

Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 4.12 de la ADENDA sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano.

Manifestaciones religiosas, celebraciones y otros ritos

Se describen en el Anexo 4.10 de la Adenda Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, las manifestaciones religiosas, celebraciones y otros ritos a realizarse en las localidades del AIMH. Dicha información se encuentra detallada en los siguientes acápites del estudio:

- Acápite 6.1.3.4 Celebraciones y otros ritos – Comuna de Litueche;
- Acápite 6.2.3.4 Celebraciones y otros ritos – Comuna de La Estrella;
- Acápite 6.3.3.4 Celebraciones y otros ritos – Comuna de Marchigüe;

A continuación, se entrega un resumen de las principales manifestaciones religiosas por comuna y localidad.

1. Comuna de Litueche

En la comuna de La Estrella se identifican a escala comunal, las celebraciones de las vírgenes del Rosario y de la Inmaculada Concepción, y de la Semana Santa.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre	Lugar(es) y/o vía(s) en el(los) que se realiza	Fecha de realización	Actividades que se desarrollan	Público aproximado
Virgen del Rosario	Parroquia comunal y capillas católicas de Matancilla, de Villa Manantiales, de Caserío Talca, de Paso del Soldado y de Manquehua. Además, se realiza una peregrinación que conecta sucesivamente cada uno de estos lugares	21 de agosto y 25 de septiembre	La celebración asociada a la Virgen del Rosario se inicia en la novena. En específico: - 21 de agosto: La imagen de la virgen es retirada de la parroquia comunal y traslada a través de las rutas I-132 e I-138 a la capilla de la localidad de Matancilla. - 28 de agosto: La imagen de la virgen es retirada de la capilla de la localidad de Matancilla y trasladada a la existente en la localidad de Villa Manantiales a través de la ruta I-120. - 03 de septiembre: La imagen de la virgen es retirada de la capilla de la localidad de Villa Manantiales y trasladada a la capilla existente en el Caserío de Talca (zona urbana de la comuna) a través de la ruta I-120. - 11 de septiembre: La imagen de la virgen es retirada de la capilla del Caserío Talca y trasladada a la capilla existente en la localidad Paso del Soldado a través de las rutas I-892-G e I-872. - 18 de septiembre: La imagen de la virgen es retirada de la capilla de la localidad Paso del Soldado y trasladada a la capilla de la localidad de Manquehua a través de las rutas I-892-G, I-872 y camino a Manquehua. - 25 de septiembre: La imagen de la virgen es retirada de la capilla de la localidad de Manquehua y trasladada, finalmente, a la parroquia comunal a través del camino a Manquehua.	500-600 personas y 50-60 vehículos en cada uno de sus emplazamientos y desplazamientos.
Virgen Inmaculada Concepción	Parroquia comunal	08 de diciembre	Se realiza una misa en la parroquia comunal en horario vespertino	100-120 personas
Semana Santa	Parroquia comunal. Además, se realiza una peregrinación en torno a la plaza central de la comuna (zona urbana)	Primer domingo de abril	Se realiza una misa en la parroquia comunal, en horario vespertino. Y durante el viernes santo, se realiza una peregrinación en torno a la plaza central de la comuna (zona urbana)	80-100 personas

Las figuras 2-445 a la 2-449 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, presentan la localización de todas las festividades religiosas y otros ritos realizados en las localidades del AIMH que cuenten con estas, para la comuna de Litueche.

2. Comuna de La Estrella

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En la comuna de La Estrella se identifican a escala comunal, las celebraciones de las vírgenes del Rosario y de la Inmaculada Concepción, y de la Semana Santa.

Nombre	Lugar(es) y/o vía(s) en el(los) que se realiza	Fecha de realización	Actividades que se desarrollan	Público aproximado
San Nicolás de Tolentino	Parroquia comunal. Además, se realiza una peregrinación en torno a la plaza central de la comuna y localidades rurales	Primera quincena de septiembre	Se realiza una misa en la parroquia comunal, en horario matutino. Luego, se realiza una peregrinación por la plaza central de la comuna, para finalmente dirigirse hacia las localidades de Estero Seco, a través de las rutas I-120 y S/R-I-174; de Quebrada de La Virgen, a través de las rutas I-120 y S/R-I-168; de Los Pasillos, a través de las rutas I-120 y S/R-I-120; de la Fuente y de Los Bajos, a través de la ruta I-150 y los caminos a La Fuente y Los Bajos; y de El Pihuelo, a través de las rutas I-20	500-100 personas
Cuasimodo		Mediados de abril		500 personas

Las figuras 2-450 a la 2-456 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, presentan la localización de todas las festividades religiosas y otros ritos realizados en las localidades del AIMH que cuenten con estas, para la comuna de La Estrella.

3. Comuna de Marchigüe

En la comuna de La Estrella se identifican a escala comunal, las celebraciones de la Fiesta de San Sebastián y la Virgen de la Merced, según se identifica en la siguiente tabla.

Nombre	Lugar(es) y/o vía(s) en el(los) que se realiza	Fecha de realización	Actividades que se desarrollan	Público aproximado
Fiesta de San Sebastián	Capilla católica localidad de Los Maitenes	20 de enero	Se realiza una misa en la capilla comunal, en horario vespertino. Luego, se desarrolla una peregrinación hacia la parroquia comunal a través de las rutas I-20 y H-76-I	200 personas
Virgen de la Merced	Parroquia comunal	24 de septiembre	Se realiza una misa en la parroquia comunal, en horario vespertino	200 personas

Las figuras 2-457 a la 2-460 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria presentan la localización de todas las festividades religiosas y otros ritos realizados en las localidades del AIMH que cuenten con estas, para la comuna de Marchigüe.

De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 sobre la Actualización de la Caracterización del Medio Humano, del conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en el AIMH del Proyecto, las siguientes celebraciones religiosas presentan uso de la red vial del AIMH, la cual también será utilizada por el Proyecto:

- Celebración de Virgen del Rosario, Comuna de Litueche
- Celebración de San Nicolás de Tolentino, Comuna de La Estrella
- Celebración de Cuasimodo, Comuna de La Estrella

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	• Celebración de San Sebastián, Comuna de Marchigüe • Gruta local en Localidad San Miguel de Los Llanos, Comuna de La Estrella La superposición entre estas festividades y el Proyecto se asocia a la realización de rutas de peregrinación que desarrollan cada una de las celebraciones señaladas. En este sentido, tales celebraciones se traslapan con partes, obras y acciones del Proyecto en su fase de construcción, proyectada inicialmente para abril del año 2024 cuya duración se proyecta en un periodo máximo de 17 meses. Al respecto, el Titular aclara que las posibilidades de traslape/superposición con las peregrinaciones son mínimas debido a que estas son realizadas fines de semana y festivos, días en los que el Proyecto no realizara actividades y/o construcción de obras durante las faenas constructivas, mientras que la operación es realizada vía remoto. No obstante, y con el fin de asegurar la no intervención de estas estas actividades, el Titular del Proyecto ha presentado el compromiso general de suspender actividades en los días de peregrinaciones y/o manifestaciones culturales, mediante compromisos ambientales voluntarios, asimismo, propone como compromiso voluntario coordinar en conjunto con la comunidad para evitar toda interferencia con dichas celebraciones que involucran rutas de peregrinación. Los compromisos señalados se listan y describen a continuación: <u>Implementaciones de canales de comunicación con organizaciones comunales</u> • CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción • CAV-20: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción • CAV-21: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción <u>Suspensión de Actividades durante manifestaciones culturales y/o religiosas</u> • CAV-22: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de Construcción; • CAV-23: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de Construcción • CAV-24: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de construcción Para mayores antecedentes ver Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria sobre actualización del Capítulo 6 de CAV. Mediante los compromisos a ser adoptados por el Titular, previa comunicación con todos los grupos de interés territoriales y funcionales, se paralizará cualquier tipo de faena en la o las localidades durante los días en que se realizan tales celebraciones. Así, no se dificultará o impedirá ninguna de ellas. De esta manera, partes, obras y/o acciones del Proyecto no afectarán ni impedirán el ejercicio de las actuales manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios existentes en el AIMH del Proyecto, pues no va a existir traslape con ninguna de ellas. Finalmente, se puede establecer el Proyecto no afectará ni impedirá el ejercicio de manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios, pues este no es susceptible de afectar los sentimientos de arraigo o de cohesión social de los grupos humanos del área de influencia. Se puede establecer que las partes, obras y/o acciones del Proyecto no afectarán ni impedirán el ejercicio de manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios, pues ninguna de ellas es susceptible de afectar los sentimientos de arraigo o de cohesión social de los grupos humanos del AIMH de este. <u>Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI)</u> De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, en ninguna de las 16 localidades que conforman el AIMH se identificó la presencia de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Asociaciones Indígenas ni Comunidades Indígenas. Asimismo, en ninguna de estas localidades se identificó la presencia de GHPPI en el AIMH, de acuerdo con los registros CONADI vigentes al 17 de octubre del 2022. Cumplimiento del Artículo 7 literal d): En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará 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. Así tampoco, altera las formas de organización social particular de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.
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.	De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, en ninguna de las 16 localidades que conforman el AIMH se identificó la presencia de Asociaciones Indígenas ni Comunidades Indígenas. Asimismo, en ninguna de estas localidades, de acuerdo con los registros CONADI vigentes (al 17-10-2022) se identificó la presencia de GHPPI en el AIMH. Según lo anterior, el presente Proyecto no localiza en o próximo a poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, de acuerdo con los antecedentes presentados en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano.

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	Localización de parte del Proyecto en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (Subestación Seccionadora Loica y estructuras N°1 a la N°13 de la Línea de Alta Tensión).
Existencia de poblaciones protegidas	De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, en ninguna de las 16 localidades que conforman el AIMH se identificó la presencia de Asociaciones Indígenas ni Comunidades Indígenas. Asimismo, en ninguna de estas localidades, de acuerdo con los registros CONADI vigentes (al 17-10-2022) se identificó la presencia de GHPPI en el AIMH. Según lo anterior, el presente Proyecto no localiza en o próximo a poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, de acuerdo con los antecedentes presentados en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano.
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	Respecto a las áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas, se puede decir que la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Lago Rapel se encuentra en superposición con el Proyecto en el sector noreste, entre las comunas La Estrella y Litueche. Respecto al análisis entre el Proyecto y la Zona de Interés Turístico Lago Rapel, la totalidad de los antecedentes son entregados en el acápite 2.9.5.2.2 del Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria que justifica la no afectación de la ZOIT Lago Rapel mediante un análisis de simulación de efectos visuales sobre el paisaje, con foco en puntos de observación en el Embalse Rapel. De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.18 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, se identifica que el Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán, interseca con el área del Proyecto en su sector norte. En

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

dicho sitio prioritario se identifican las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación, obtenido a partir de la base de datos del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio del Medio Ambiente[20].

La tabla siguiente expone las especies de flora en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario de acuerdo con la base de datos señalada:

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación	Ocurrencias	Nativa	Endémica
Liliopsida	*Arecales*	*Arecaceae*	*Jubaea chilensis (Molina) Baill.*	Palma chilena	EN	12	Si	Si
Magnoliopsida	*Aquifoliales*	*Cardiopteridaceae*	*Citronella mucronata (Ruiz & Pav.) D.Don*	Naranjillo	VU	33	Si	Si
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Adiantum excisum Kunze*	Helecho palito negro	LC	1	Si	Si
Magnoliopsida	*Canellales*	*Winteraceae*	*Drimys winteri J.R.Forst.*	Canelo	EN (XV-VI), LC (VII-XII)	6	Si	No
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Cheilanthes hypoleuca (Kunze) Mett.*	Doradilla	LC	1	Si	No
Liliopsida	*Liliales*	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria zoellneri Ehr.Bayer*	Lirio del campo	VU	1	Si	Si
Magnoliopsida	*Laurales*	*Lauraceae*	*Persea lingue (Ruiz & Pav.) Nees*	Lingue	VU (XV-VI), LC (VII-XII)	6	Si	No
Liliopsida	*Poales*	*Bromeliaceae*	*Puya chilensis Molina*	Puya, Chagual	LC	1	Si	Si
Magnoliopsida	*Fagales*	*Nothofagaceae*	*Nothofagus macrocarpa (A.DC.) F.M.Vázquez & R.A.Rodr.*	Roble	VU	1	Si	Si
Magnoliopsida	*Caryophyllales*	*Cactaceae*	*Eriosyce curvispina (Bertero ex Colla) Katt.*	Quisquito colorado	LC	1	Si	Si
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Adiantum sulphureum Kaulf.*	Palito Negro	LC	1	Si	No
Liliopsida	*Liliales*	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria pulchra Sims*	Flor de Aguila	EN [Alstroemeria pulchra subsp. lavandulacea] (VIII-IX), LC [A. p. subsp. pulchra, A. p. vaima]	1	Si	Si

[20] https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1425#especies

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Magnoliopsida	*Berberidopsidales*	*Aextoxicaceae*	*Aextoxicon punctatum Ruiz & Pav.*	Olivillo	VU (XV-V-RM), LC (VI-XII)	10	Si	No
Liliopsida	*Asparagales*	*Iridaceae*	*Calydorea xyphioides (Poepp.) Espinosa*	Violeta, lahue, tahay	NT	1	Si	Si

En relación con la tabla anterior, y respecto a los hallazgos realizados en la DIA y la actualización de la Caracterización de Flora Vascular y Vegetación realizada para la ADENDA y ADENDA Complementaria, adjunta en el Anexo 4.1, puede establecerse que, dentro del Área de Influencia del Proyecto, no hay ninguna de las especies indicadas en la tabla anterior.

Respecto a singularidades ambientales de flora en el Sitio Prioritario, de acuerdo con la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 ADENDA Complementaria) se establece que:

- Si bien se identifican unidades de bosque hidrófilo en el área de influencia, correspondientes a remanentes de bosque original, ninguna de estas unidades se emplaza dentro del área de Proyecto en Sitio Prioritario.
- Se identificaron varias especies de flora en categoría de conservación. Al respecto, casi la totalidad de estas se encuentran fuera del Sitio Prioritario, con excepción de *Calydorea xiphioides*, donde se identificaron solamente 2 individuos de la especie mediante un microrruteo. Estos 2 individuos se ubican colindantes a un camino existente hacia la estructura 9A, por lo que no serán intervenidos. La tabla siguiente da cuenta del detalle respecto a las especies en categoría de conservación identificadas en el Anexo 4.1 de Flora y Vegetación, de la ADENDA Complementaria, sin considerar especies en preocupación menor.

Especies en Categoría de Conservación de Flora (distinto de Preocupación Menor) identificadas en Área de Influencia y relación con Sitio Prioritario

N°	Nombre científico	Estado de conservación	Decreto	Relación Sitio Prioritario
1	*Alstroemeria diluta Ehr. Bayer subsp. diluta*	En Peligro	DS 13/2013 MMA	No se identificó en área de Sitio Prioritario
2	*Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa*	Casi Amenazada	DS 02/2024 MMA	Mediante microrruteo, se identifican solo 2 individuos colindantes a camino existente, por lo que no serán intervenidas.
3	**Chloraea prodigiosa* Rchb.f.	En Peligro	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo se identifican individuos, los cuales se encuentran fuera del Sitio Prioritario
4	*Crinodendron patagua*	Vulnerable	DS 10/2023 MMA	No existe ningún individuo de *Crinodendron patagua* en área de Sitio Prioritario.
5	*Dioscorea longipes* Phil.	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
6	*Eriosyce curvispina* (Bertero ex Colla) Katt.	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
7	*Leucostele chiloensis* (Colla) *Schlumpb.* subsp. *chiloensis*	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
8	*Ophioglossum crotalophoroides* Walter	Casi Amenazada	DS 52/2014 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario

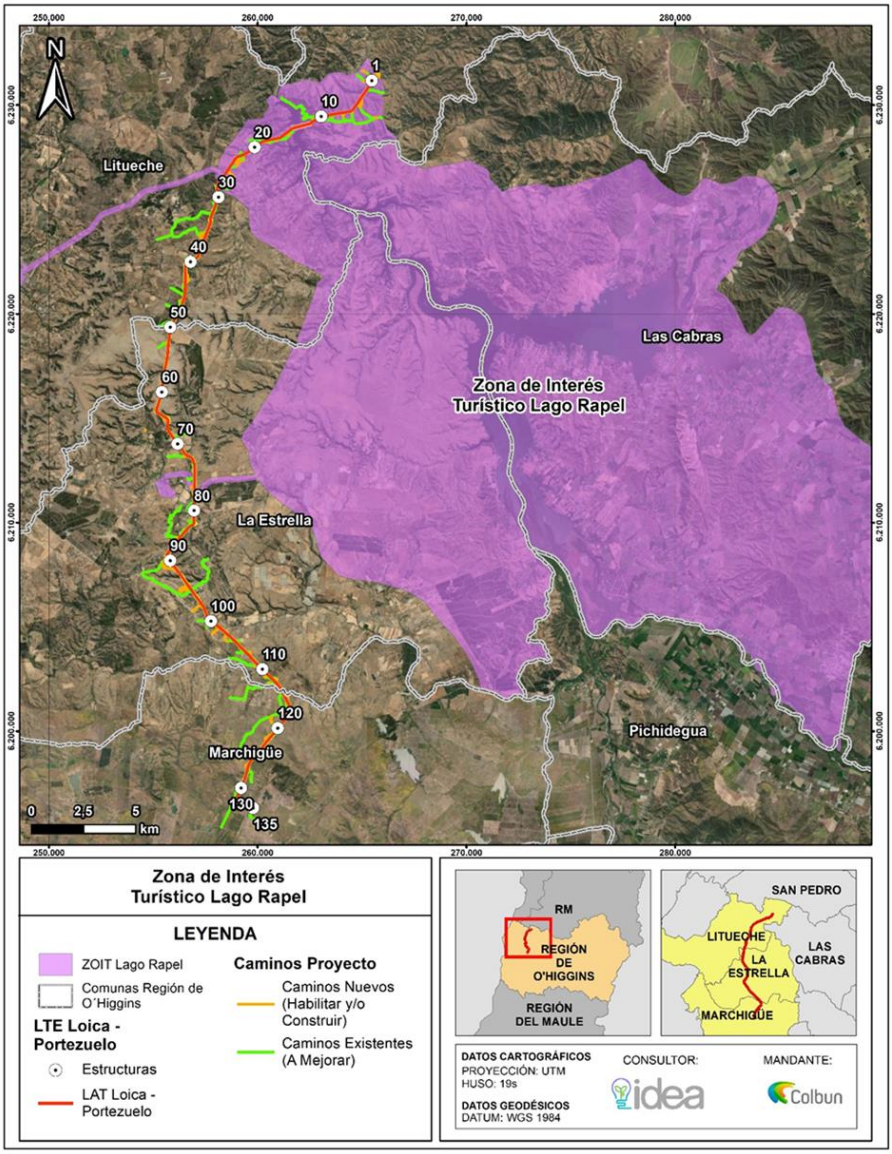
Fuente: Modificado de Anexo 4.1 Caracterización de Flora y Vegetación de la ADENDA Complementaria.

Respecto al análisis de Flora y Vegetación Vascular realizado entre los antecedentes oficiales del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" y los hallazgos del Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación, se confirma que dentro del Área de Influencia del Proyecto, se constata la ausencia de todos los ecosistemas terrestre relevantes del Sitio Prioritario y la ausencia de todas las especies de Flora y vegetación en categoría de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	conservación representativas del Sitio Prioritario. Lo anterior además, se encuentra en concordancia con las áreas relevantes del Sitio Prioritario descrita por la bibliografía señalada en SIMBIO (MMA), en donde se indica que este sitio prioritario se emplaza esencialmente sobre formaciones cordilleranas limítrofes entre la región de O'Higgins y Metropolitana, y que representa gran parte de la comuna de Las Cabras, Doñihue y otras comunas como peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal, descartándose la identificación de la comuna de Litueche, en donde se traslaparía el proyecto con el Sitio Prioritario. Para mayores antecedentes respecto al análisis de Flora y Vegetación realizado, revisar el Apéndice A del presente estudio, sobre Base de datos COT en Sitio Prioritario, obtenida mediante un recorte de la carta de ocupación de tierras al área del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte".
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no se localizará 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.	De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano, en ninguna de las 16 localidades que conforman el AIMH se identificó la presencia de Asociaciones Indígenas ni Comunidades Indígenas. Asimismo, en ninguna de estas localidades, de acuerdo con los registros CONADI vigentes (al 17-10-2022) se identificó la presencia de GHPPI en el AIMH. Según lo anterior, el presente Proyecto no localiza en o próximo a poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, de acuerdo con los antecedentes presentados en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización del Medio Humano. En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no afectará poblaciones protegidas.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	A. <u>Recursos Protegidos (Áreas Protegidas y Áreas Colocadas Bajo Protección Oficial)</u> *<u>ZOIT Lago Rapel</u>* Respecto a las áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas, se puede decir que la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Lago Rapel se encuentra en superposición con el Proyecto en el sector noreste, entre las comunas La Estrella y Litueche. Respecto al análisis entre el Proyecto y la Zona de Interés Turístico Lago Rapel, la totalidad de los antecedentes son entregados en el acápite 2.9.5.2.2 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria que justifica la no afectación de la ZOIT Lago Rapel mediante un análisis de simulación de efectos visuales sobre el paisaje, con foco en puntos de observación en el Embalse Rapel. Esta ZOIT, correspondiente a una delimitación de la Subsecretaría de turismo, fue creada mediante Decreto Exento N° 126 del 07 de marzo de 2014 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo). Esta ZOIT cuenta un Plan de Acción, actualizado mediante dictación del Decreto N° 100 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo el 23 de febrero de 2018. La figura siguiente ilustra el área de la ZOIT y el Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Figura 2-501. ZOIT y el Proyecto, del Anexo 3.1 de la adenda Complementaria.

Considerando que parte del trazado de las obras proyectadas se emplaza dentro de la Zona de Interés Turística: Lago Rapel, es pertinente indicar que se ha realizado un análisis y simulación de efectos visuales sobre el paisaje, con énfasis en la ZOIT. Dicho análisis se adjunta en el Apéndice A del Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

En particular, se seleccionaron cuatro (4) puntos para analizar si el proyecto genera intrusión visual o alteraría los atributos de la ZOIT Lago Rapel, específicamente debido al atravieso aéreo de la línea eléctrica Loica-Portezuelo por el Embalse Rapel.

Cabe destacar que únicamente el Punto de Observación 5 (PO5) ha sido ubicado desde un punto de observación común, ubicado en la Ruta I-62-G donde se ubica el muro del Embalse Rapel, siguiendo los criterios señalados por la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019). Por otro lado, los otros tres (3) puntos han sido seleccionados de puntos en altura apuntando hacia el cruce de la LAT Loica-Portezuelo en el Embalse Rapel, con la finalidad de definir si el proyecto genera intrusión visual o altera los atributos de la ZOIT.

La tabla siguiente expone los puntos de observación seleccionados para la realización de fotomontajes especiales para ZOIT Lago Rapel.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel.

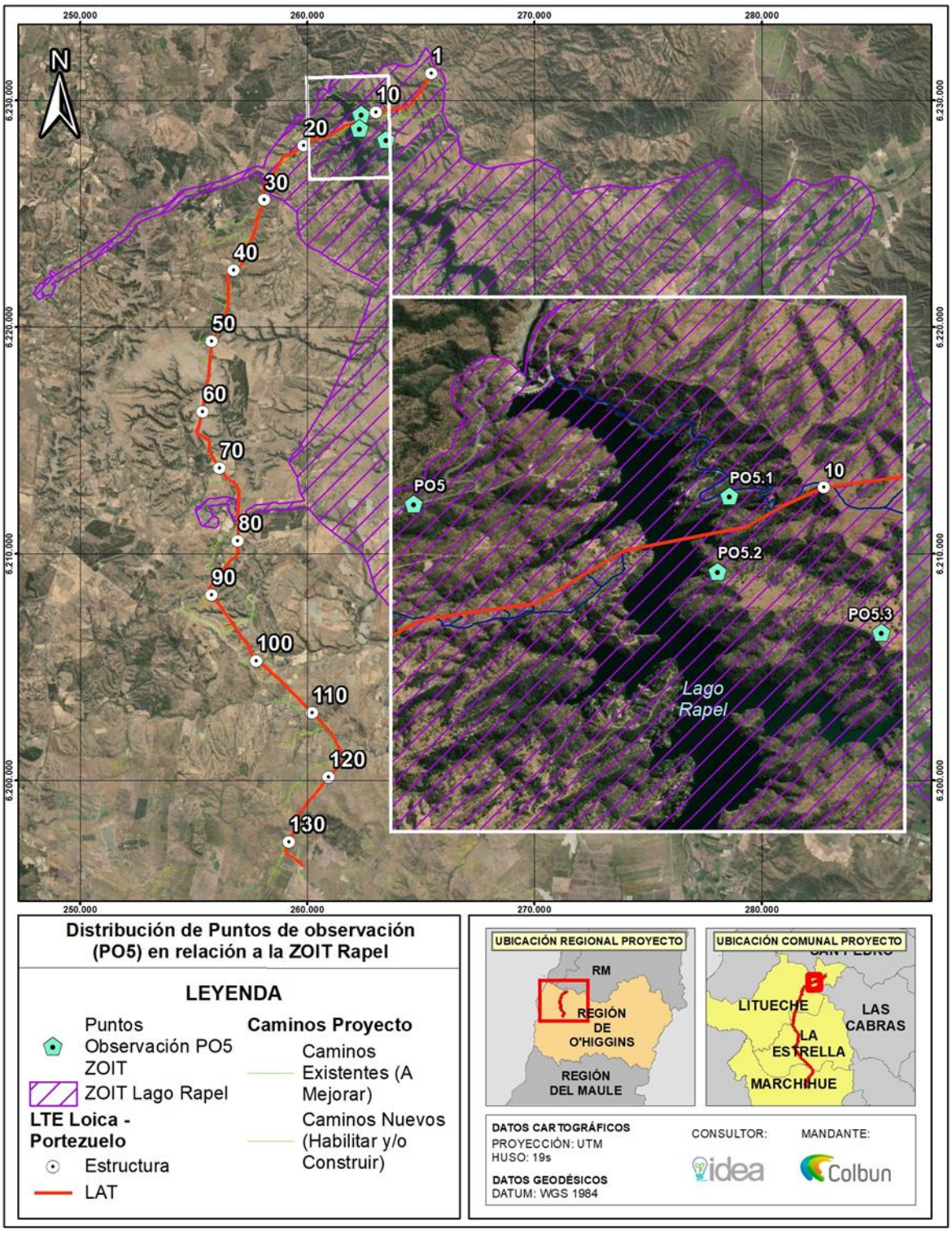
Puntos de Observación	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación
	Este	Norte		
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste
PO5.1	262,390	6.229.363	Caminos no enrolados representativos de la ZOIT Lago Rapel	Suroeste
PO5.2	262.321	6.228.729		Norte
PO5.3	263.475	6.228.245		Noroeste

Fuente: Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

En complemento a lo anterior, la siguiente ilustra los puntos de observación seleccionados para la realización de fotomontajes especiales para ZOIT Lago Rapel.

Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Figura 2-502. Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel, del Anexo 3.1 de la adenda Complementaria.

El PO5, fue considerado dentro del análisis puesto que corresponde al Atractivo Turístico Mirador del Lago Rapel, que pertenece al área definida como ZOIT lago Rapel, y que se constituye como uno de los focos de concentración de observadores y atracción de turistas/visitantes, más relevantes del territorio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Respecto de la evaluación de simulación del escenario con Proyecto, se determinó que si bien, existirá intrusión de nuevos elementos, la escena del paisaje las obras, desde este punto de observación, el trazado será parcialmente visible para los observadores comunes, debido a que las formas del relieve, definida por los cerros y lago, dejan las obras en compacidad, formando parte del fondo escénico, descartándose una potencial obstrucción visual del territorio visible.

Por otra parte, en relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento no implicará una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico perceptible desde este punto de observación.

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

El PO5.1, se emplaza dentro de la ZOIT Lago Rapel, cercano a un conjunto residencial, que cuenta con vistas al Lago Rapel, en el cual, las cuencas visuales se constituyen como amplias, debido a la posición del observador, en la que predominan las vistas generalizadas del territorio.

Obtenida la simulación del escenario con Proyecto, en relación con la obstrucción a la visibilidad, se evidenció que, si bien existirá intrusión visual de nuevos elementos visibles en el paisaje, debido a que las partes y obras del Proyecto tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, se determinó que estas no se convertirán en protagonistas de la escena, incorporándose como nuevas líneas horizontales al Paisaje, manteniendo el protagonismo de los elementos que configuran la escena visual, como lo es el Lago Rapel y Vegetación circundante a las torres proyectadas.

Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, como es posible apreciar en la fotografía del estado del paisaje basal, corresponde a un área rural del secano costero intervenida. De acuerdo con lo simulado, la incorporación de estos nuevos elementos, no implicarán una modificación en la calidad visual de los elementos que definen el valor paisajístico del territorio, manteniendo en general las condiciones de los atributos biofísicos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Al igual que el escenario anterior, se determinó que las torres y el trazado del tendido eléctrico, serán visibles para los observadores comunes que transitan por el área, y que visitan la ZOIT, siendo este PO5.2 representativo del cruce del Proyecto por el Lago Rapel.

Referente a la obstrucción de la visibilidad, se determinó que, debido a la distribución dispersa de las obras, estas no se constituirán como elementos protagonistas en el paisaje, que concentren la atención de los observadores comunes, incorporándose como líneas a la escena dominante, en aquellos espacios en que predominan las cuencas visuales amplias con vistas generalizadas.

Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, existirá una modificación en los atributos de suelo y vegetación asociados al despeje y preparación para la instalación de las torres, no obstante, este será de menor magnitud debido a que en general, se mantendrá la calidad visual del área evaluada.



Tras la simulación del escenario con Proyecto para el PO5.3, es posible apreciar que, en cuencas amplias, las obras serán perceptibles visualmente, mas no se constituirán como elementos dominantes de la visibilidad,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

formando parte del escenario general al cual pueden acceder los observadores comunes, siendo relevante destacar que las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos, aun cuando sean visibles, no bloquearan las vistas del observador común al paisaje.

Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras existirá una alteración de los atributos estéticos del paisaje, en el que se incorporan nuevas líneas horizontales a la escena y se agregan nuevos tonos que podrían generar unas alteraciones cromáticas en la escena y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos. No obstante, en general, tras la instalación del proyecto, la calidad de los atributos naturales no se verá afectado, ya que corresponde a un paisaje natural, que ya se encuentra intervenido.



De acuerdo con los análisis realizados a través de fotomontajes en la ZOIT, es posible concluir que el Proyecto no obstruirá la visibilidad del Embalse Rapel ni alterarán los atributos de este, el cual constituye el principal objeto de interés de la ZOIT Lago Rapel.

Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán"

El Sitio Prioritario se encuentra en superposición directa con parte del área del Proyecto, la cual representa un 0,031% respecto a la superficie total del Sitio Prioritario. Sin embargo, si se consideran solo las obras que efectivamente requieren una ocupación terrestre en el Sitio Prioritario y las superficies a compactar y escarpar en Sitio Prioritario, dichos porcentajes se reducen a 0,008% y 0,005%.

Se han analizado los objetos de conservación y el valor ambiental del Sitio Prioritario para identificar si estos se evidencian en el área de emplazamiento del Proyecto que se traslapa con el sitio. Al respecto, se tienen las siguientes conclusiones:

Ninguno de los ecosistemas representativos del Sitio Prioritario se encuentra en el área del Proyecto, por lo que se da cuenta de que el valor ambiental en el área del proyecto traslapada con el Sitio Prioritario es medio.

Se constata en efecto que solamente algunas especies de flora y fauna en categoría de conservación se encuentran presentes en el área de Proyecto, pero que cuentan con amplia distribución y no son singulares del sitio prioritario. No se encontraron especies singulares del Sitio Prioritario como *Cyanoliseus patagonus* (Loro tricahue). Si bien se identificó un individuo de *Rhinella arunco* (Sapo de rulo) este representa una densidad extremadamente baja y se encontraba momificado, cercano a una quebrada seca. Respecto a reptiles, se identificó *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder), pero en un ambiente de plantación fuera del área de intervención del proyecto, por lo que no será intervenida. Finalmente, en cuanto a mamíferos, se constata que las áreas de cururera abarcan 2,53 ha pero que se encuentran fuera del área de emplazamiento de las obras, por lo que no serán intervenidas. Se encontró también *Leopardus guigna*, pero se infiere que su hallazgo en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Sitio Prioritario no es el único sector donde habita la especie, dada la mayor disponibilidad de alimentos y refugio en otros sectores. Respecto a la condición biológica del suelo, las características del suelo para sustentar biodiversidad poseen una valoración media, sin contar con ningún punto que cuente con alto valor ambiental respecto a su biodiversidad. <u>Respecto a eventuales sinergias entre el Proyecto, Sitio Prioritario y el Cambio Climático.</u> Se presentó un análisis detallado de riesgos climáticos en el Sitio Prioritario, considerando las disposiciones y recomendaciones señaladas en la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023), en adelante señalada como "Guía Cambio Climático SEIA". Al respecto, se tienen las siguientes conclusiones: Se identifican solamente dos (2) riesgos climáticos con clasificación Alta según el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) que están interrelacionados entre sí: Sequías Hidrológicas y Pérdida de flora por cambios de precipitación. Respecto a las especies del Sitio Prioritario y analizadas con la plataforma de ARCLIM que han sido identificadas en la caracterización de Fauna Terrestre, la única que cumple con est9os criterios, corresponde al Cóndor (Vultur gryphus), donde se concluye que según el modelo proporcionado por el Ministerio de Medio Ambiente, habrá un aumento en la abundancia de esta especie en el área del Sitio Prioritario, por efecto del cambio climático. Se constata que la actividad de limpieza y despeje de vegetación será realizada en algunos sectores del Sitio Prioritario. Desde esta perspectiva, y debido a la afectación directa por parte del proyecto de los componentes mencionados, el proyecto requerirá de extraer flora y vegetación como recurso natural en el área de emplazamiento del Proyecto. Sin embargo, tal y como se ha establecido en la DIA, el área del Sitio Prioritario sobre la cual se emplaza el Proyecto no es representativa de la presencia de los objetos de conservación del Sitio Prioritario (ecosistemas terrestres vulnerables). Adicionalmente, considerando el aumento de la abundancia de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario para el caso de Fauna Terrestre, se descarta la existencia de una sinergia negativa sobre la Biodiversidad (Flora y Fauna) del Sitio Prioritario, considerando las acciones del Proyecto y efectos del cambio climático. De acuerdo con el Mapa de Especies analizado, se prevé en general un aumento de la abundancia de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario para el caso de Fauna Terrestre. Por otro lado, para el caso de Flora y Vegetación y Fauna Invertebrada, la plataforma SIMBIO no cuenta con antecedentes respecto al aumento o disminución de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario. En virtud de lo anterior, se descarta la existencia de una sinergia negativa sobre la Biodiversidad (Flora y Fauna) del Sitio Prioritario, considerando las acciones del Proyecto y efectos del cambio climático. B. <u>Humedales Protegidos</u> El Proyecto no se encuentra próximo a humedales protegidos o a ecosistemas acuáticos incluidos en la lista a la que se refiere la Convención relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, y que fueron promulgadas mediante Decreto Supremo N° 771/1981 del Ministerio de Relaciones Exteriores. En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no afectará humedales protegidos ni los objetos de conservación que buscan proteger. C. <u>Glaciares</u> El Proyecto se emplaza en la zona interior de secano costero de la Región de O'Higgins. Dicha localización no cuenta con cuerpos glaciares cercanos. Por lo anterior, se descarta cualquier efecto del Proyecto sobre los glaciares. D. <u>Territorio con Valor Ambiental</u> De acuerdo con el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio de Medio Ambiente, el sitio prioritario se emplaza en el sector norte, esencialmente sobre las formaciones cordilleranas que separan a la Región de O'Higgins con la Región Metropolitana. Con más de 100.000 hectáreas de superficie, los límites propuestos para este sitio prioritario lo subordinan a las competencias administrativas de ocho comunas. Representa gran parte de la comuna de Las Cabras y parte de Doñihue y se distribuye

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

equitativamente en superficie en las comunas de Peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal. La ladera nororiental Cordillera de la Costa y Cocalán de los cerros que limitan con la Región Metropolitana en el sector denominado Altos de Cantillana, dentro del cual está la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha y que conforma la gran ribera norte del río Cachapoal y el lago Rapel, contienen renovales y matorrales arborescentes, siendo dominantes los de tipo esclerófilos y espinosos.

El sitio prioritario representa un centro de riqueza de mamíferos, aves acuáticas y reptiles y contiene especies de interés como el Loro tricahue (*Cyanoliseus patagonus*), el Lagarto Gruñidor de valeria (*P. valeriae*) y la Güiña (*O. guigna*). Se destaca como área de descanso y forrajeo de aves, especialmente acuáticas. En total contiene 48 especies amenazadas (un ave, un reptil, dos mamíferos y 44 plantas, ocho de ellas En Peligro, de las cuales una es exclusiva: *Chloraea galeata*). Se encuentra conectado con el sitio prioritario "Precordillera andina norte" a través del "Corredor de Angostura de Paine" y con el sitio "Cordillera de la Costa del Valle Central". Además, forma parte del cordón de Cantillana, identificado como sitio prioritario número uno por la Región Metropolitana (Serey, I. et. al., 2007).

La definición que da CONAMA (2010) a un Sitio Prioritario al definirse las estrategias regionales de biodiversidad es la de ser un área (terrestre, marina o costero-marina) con alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, identificada por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos.

Según lo anterior, para definir el valor ambiental del área del Proyecto emplazada en un sector del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte, se debe determinar si las condiciones en el área de emplazamiento cumplen con los criterios señalados en la definición de Sitio Prioritario.

Para lo anterior, se revisan los antecedentes ambientales aportados en la presente Declaración de Impacto Ambiental, en específico para el área del Sitio Prioritario.

<u>Flora y Vegetación Vascular en el Sitio prioritario</u>

De acuerdo con el Sistema de Información y Monitoreo de la Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio del Medio Ambiente, la tabla siguiente da cuenta de los ecosistemas terrestres presentes en el Sitio prioritario, su superficie, porcentaje total del sitio prioritario, representatividad en el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) y estado del ecosistema de acuerdo con la "Lista Roja de Ecosistemas de la UICN".

Cabe señalar que, al igual que la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, de la cual se nutre el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), es una herramienta que clasifica en ocho categorías y cinco criterios que proporcionan un método consistente para la evaluación del riesgo de colapso de un ecosistema.

Ecosistema	Bioma	Sup. contenida (ha)	Porcentaje respecto a SP	Representatividad en SNAP	Estado de conservación	Presencia en el AI del Proyecto
Bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven - *Maytenus boaria*	Bosque espinoso	24.252,15	23,75%	43,09%	Vulnerable (VU)	Ausente
Bosque esclerofilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* - *Peumus boldus*	Bosque esclerófilo	37.715,36	36,94%	9,26%	Preocupación Menor (LC)	Ausente
Bosque esclerofilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* - *Lithraea caustica*	Bosque esclerófilo	17.826,12	17,46%	7,01%	Preocupación Menor (LC)	Ausente
Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa / Ribes punctatum*	Bosque caducifolio	12.159,04	11,91%	8,92%	Preocupación Menor (LC)	Ausente

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Matorral bajo mediterráneo costero de *Chuquiraga oppositifolia - Mulinum spinosum*	Matorral bajo de altitud	25,321	0,03%	0,28%	Preocupación Menor (LC)	Ausente

A escala nacional, el Área de Influencia del Proyecto se enmarca dentro del piso vegetacional de Bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven – Maytenus boaria según Luebert y Pliscoff (2017), caracterizado por ser un Matorral espinoso arborescente abierto dominado por Acacia caven y con presencia de Maytenus boaria en una estrata arbórea baja, *Proustia cuneifolia, Muehlenbeckia hastulata y Cestrum parqui* en la estrata arbustiva y una estrata de herbáceas, tanto perennes como anuales, nativas e introducidas, donde destaca la presencia de *Bromus berterianus y Vulpia myuros* (ver Figura 2-464 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria).

A pesar de lo señalado por la literatura, y de acuerdo a lo señalado anteriormente, los hallazgos de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) actualizada en el Anexo 4.1 de la ADENDA (Actualización de Caracterización de Flora Vascular y Vegetación) es concordante con lo ya señalado en la DIA respecto a que si bien la especie Acacia caven se encuentra presente en gran parte de las formaciones vegetacionales, tanto de formación leñosa alta, baja y herbácea, no se identificó de forma dominante la especie Maytenus boaria, especie relevante del ecosistema del bosque espinoso mediterráneo costero en ninguna de las 140 unidades de vegetación (Anexo 4.1 Flora y Vegetación) descritas para el área del Proyecto en Sitio Prioritario.

Al no encontrarse dicha especie con una participación dominante dentro de la formación, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema bosque espinoso mediterráneo costero de *Acacia caven y Maytenus boaria*. Dado que dicho ecosistema es vulnerable, de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.

La tabla siguiente da cuenta de las especies dominantes en cada una de las formaciones vegetacionales identificadas en el Sitio Prioritario, constatándose la ausencia de la combinación Acacia caven + Maytenus boaria.

Especies dominantes en Ecosistemas del Sitio Prioritario en Área de Influencia Flora y Vegetación

ID	Uso	Formación	Tipo	Código Especie Dominante UCH	Especie Dominante 1	Especie Dominante 2	Especie Dominante 3
1	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
2	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/ES/Rt/Bp/bb lp vm	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
3	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
4	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
5	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
6	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
7	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
8	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
9	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
10	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/ES/Rt/Bp/bb lp vm	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
11	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
12	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
13	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

14	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
15	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/ac bb lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
16	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
17	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
18	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
19	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
20	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
21	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
22	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
23	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
24	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	QS/ES/Rt/lp vm	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
25	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
26	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/QS/Rt/Bp/bb ab lp	Quillaja saponaria	Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
27	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
28	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
29	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	EG	Eucalyptus globulus		
30	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Bp/Rt/lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata
31	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
32	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
33	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/bb lp	Acacia caven	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
34	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
35	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/ES/vm au	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Acacia caven
36	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Espinal	ES/ES/bb lp vm	Acacia caven	Acacia caven	Bromus berteroanus, Leontodon saxatilis y Vulpia bromoides
37	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
38	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
39	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
40	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
41	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
42	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Rt/Bp/bb lp	Acacia caven	Acacia caven	Retanilla trinervia
43	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/ac bb lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
44	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
45	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES/ES/Rt/Bp/bb lp	Acacia caven	Acacia caven	Retanilla trinervia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

46	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/hm bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Hordeum marinum, Bromus berteroanus y Leontodon saxatilis
47	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/ac bb lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
48	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Bp Rt/ab bb lp	Acacia caven	Acacia caven	Baccharis paniculata y Retanilla trinervia
49	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	EG	Eucalyptus globulus		
50	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Eucalyptus globulus	Quillaja saponaria	Peumus boldus
51	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/Rt/Bp/bb ab	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Retanilla trinervia
52	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/cl vm ac	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Carthamus lanatus, Vulpia bromoides y Aira caryophyllea
53	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/cl vm ac	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Carthamus lanatus, Vulpia bromoides y Aira caryophyllea
54	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Bp Rt/ab bb lp	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata y Retanilla trinervia
55	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/cl vm ac	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Carthamus lanatus, Vulpia bromoides y Aira caryophyllea
56	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/Rt/Bp/bb ab	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Retanilla trinervia
57	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
58	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Bp Rt/ab bb lp	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata y Retanilla trinervia
59	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera	vs bh cl ac	Vulpia sp, Bromus hordeaceus, Carthamus lanatus, Aira caryophyllea		
60	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Quillaja saponaria
61	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/QS/QS PB/Rt/Bp/lp vy ac	Quillaja saponaria	Quillaja saponaria	Quillaja saponaria y Peumus boldus
62	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
63	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES/Rt/bh ab bb	Acacia caven	Retanilla trinervia	Bromus hordeaceus, Avena barbata y Bromus berteroanus
64	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
65	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES/Rt Tq/Rt Bp/lp ab	Acacia caven	Retanilla trinervia y Trevoa quinquenervia	Retanilla trinervia y Baccharis paniculata
66	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Bp Rt/ab bb lp	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata y Retanilla trinervia
67	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Bp Rt/ab bb lp	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata y Retanilla trinervia
68	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Quillaja saponaria
69	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
70	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/ES PB/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
71	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
72	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/Bp/rc ec lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata
73	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Retanilla trinervia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

74	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
75	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
76	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/Bp/rc ec lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Baccharis paniculata
77	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
78	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
79	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Rt/Bp Rt/ab lr	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
80	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/ES/Rt/Rt Bp/vm lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
81	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
82	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/ES/ES/Rt/Rt Bp/vm lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
83	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
84	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
85	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
86	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Quillaja saponaria
87	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES/Rt/ac bb lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
88	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
89	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/ES/ES/Rt/Rt Bp/vm lp	Quillaja saponaria	Acacia caven	Acacia caven
90	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES/Rt Tq/Rt Bp/lp ab	Acacia caven	Retanilla trinervia y Trevoa quinquenervia	Retanilla trinervia y Baccharis paniculata
91	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/QS PB/ES PB/Rt As/Bp As/bb cl	Quillaja saponaria	Quillaja saponaria y Peumus boldus	Acacia caven y Peumus boldus
92	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
93	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES/Rt Tq/Rt Bp/lp ab	Acacia caven	Retanilla trinervia y Trevoa quinquenervia	Retanilla trinervia y Baccharis paniculata
94	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	ES QS/ES/Rt/Bp Rt/ab lr	Acacia caven y Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
95	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
96	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES/Rt Tq/Rt Bp/lp ab	Acacia caven	Retanilla trinervia y Trevoa quinquenervia	Retanilla trinervia y Baccharis paniculata
97	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
98	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
99	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB/PB ES/Rt As/Bp/br bb ab	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Acacia caven
100	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

101	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB/PB ES/Rt As/Bp/br bb ab	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Acacia caven
102	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera	ES/ab hm db	Acacia caven	Avana barbata, Hordeum marinum	
103	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Acacia caven	Retanilla trinervia
104	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera	ES/lp hm	Acacia caven	Leontodon saxatilis y Hordeum marinum	
105	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
106	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB CA QS/Rt/co/bc bb	Quillaja saponaria	Peumus boldus, Cryptocarya alba y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
107	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES PB QS/ES/Rt/em ab bb	Acacia caven, Peumus boldus y Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
108	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
109	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
110	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
111	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
112	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	ES PB QS/ES/Rt/em ab bb	Acacia caven	Peumus boldus y Quillaja saponaria	Retanilla trinervia
113	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Retanilla trinervia
114	Uso No Vegetacional	Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	-			
115	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
116	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Retanilla trinervia
117	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS PB/PB/Rt/bb lt	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Retanilla trinervia
118	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	PR EG	Pinus radiata	Eucalyptus globulus	
119	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	ES PB QS/ES/Rt/em ab bb	Acacia caven, Peumus boldus y Quillaja saponaria	Acacia caven	Retanilla trinervia
120	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
121	Uso No Vegetacional	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	-			
122	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Plantación	PR EG	Pinus radiata	Eucalyptus globulus	
123	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral	QS ES/Rt/Bp/lp ab	Quillaja saponaria	Retanilla trinervia	Baccharis paniculata
124	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
125	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
126	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente espinal	QS/ES PB/ES/Bp/lp bb ac	Quillaja saponaria	Acacia caven y Peumus boldus	Baccharis paniculata
127	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera	ES/lp hm	Acacia caven	Leontodon saxatilis y Hordeum marinum	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

128	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
129	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera con árboles	ES/ES/nm/vy eg	Acacia caven	Acacia caven	Nasella manicata
130	Uso Vegetacional	Formación Herbácea	Pradera	ES/ab hm db	Acacia caven	Avena barbata y Hordeum marinum	
131	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Quillaja saponaria
132	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
133	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Acacia caven
134	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB QS/Rt/Bp/br bb lp au	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Quillaja saponaria
135	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	QS/PB/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus	Peumus boldus y Acacia caven
136	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
137	Uso No Vegetacional	Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	-			
138	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	QS/PB ES/Rt/Bp/bb lp	Quillaja saponaria	Peumus boldus y Acacia caven	Retanilla trinervia
1069	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Baccharis paniculata
1070	Uso Vegetacional	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	EG/ES/bb lp	Eucalyptus globulus	Acacia caven	Baccharis paniculata

Fuente: Apéndice A del Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios de la ADENDA Complementaria

En el área del Sitio Prioritario donde se emplaza el Proyecto, resulta más concordante la clasificación realizada de formación vegetacional definida por Gajardo (1994), correspondiente al Matorral espino del secano costero, caracterizado por estar sobre lomajes de pendientes suaves y en extensas superficies planas de secano, se desarrolla un paisaje vegetal homogéneo, constituido por arbustos altos dispersos, en que el espino (Acacia caven) es la especie dominante, acompañada en ciertos sectores por elementos esclerófilos (lo cual también es concordante con los resultados de la Carta de Ocupación de tierras). Es una formación de carácter secundario, resultado del deterioro sufrido por el ambiente tras la intervención humana. En los pequeños valles y en los lugares menos alterados se encuentran asociaciones típicas de los bosques esclerófilos (ver Figura 2-465 del Anexo 3.1 de la ADENDA).

En términos generales, y basado en los resultados de ambas campañas de terreno se puede determinar que la vegetación presente en el área de influencia corresponde a cubiertas de distintos estados de sucesión sobre terrenos fuertemente degradados, probablemente por uso histórico silvoagropecuario.

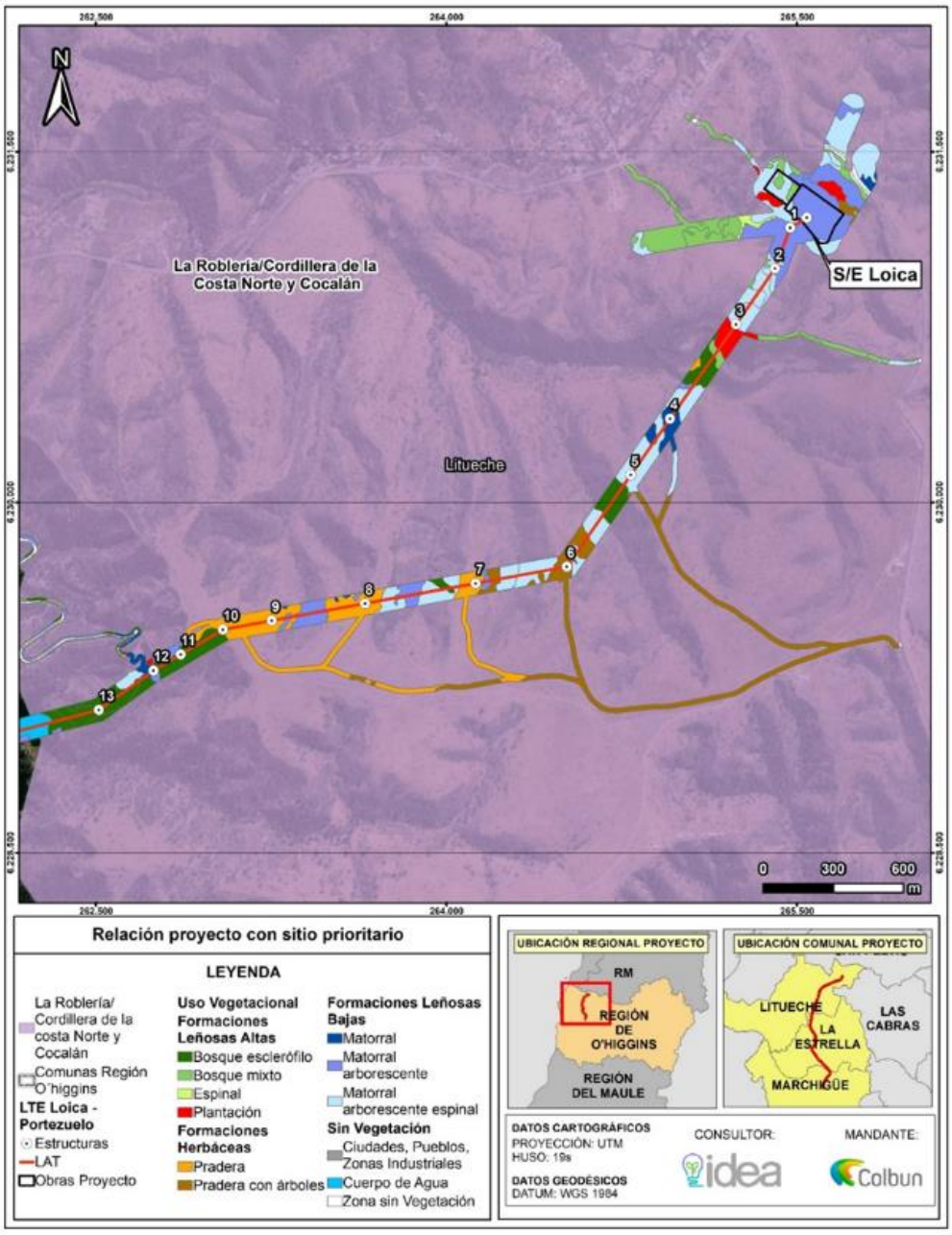
Para contrastar la información anterior, de acuerdo con la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de ADENDA Complementaria sobre Actualización de Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, se identifica un total de 90,756 ha levantadas en el área de influencia del componente Flora y Vegetación (solo área Sitio Prioritario) al cual se le ha identificado las formaciones y tipos vegetacionales, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Formaciones Vegetacionales	Tipos Vegetacionales	Superficie (ha)
Formación Herbácea	Pradera	10,509
	Pradera con árboles	10,536
Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	12,095
	Bosque mixto	8,447
	Espinal	0,431
	Plantación	2,395
Formación Leñosa Baja	Matorral	2,554
	Matorral arborescente	14,163

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Matorral arborescente espinal	21,585
Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	2,508
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	0,703
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	4,829
Total general		90,756

La figura siguiente da cuenta de las formaciones y usos vegetacionales presentes en el AI Flora y Vegetación a la altura del Sitio Prioritario.



Considerando los ecosistemas terrestres señalados como relevantes en el Sitio Prioritario y las formaciones vegetacionales identificadas en el Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de Flora Vascular y Vegetación, a continuación, se procede a describirlos de acuerdo con fuentes bibliográficas y a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

establecer su presencia o no en el área del Proyecto que se emplaza en el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte"

1. Bosque espinoso mediterráneo costero de *Acacia caven* y *Maytenus boaria*

De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[21] este ecosistema está conformado por Matorral espinoso arborescente abierto dominado por Acacia caven y con presencia de *Maytenus boaria* en una estrata arbórea baja, *Proustia cuneifolia*, *Muehlenbeckia hastulata* y *Cestrum parqui* en la estrata arbustiva y una estrata de herbáceas, tanto perennes como anuales, nativas e introducidas, donde destaca la presencia de *Bromus berteroanus* y *Vulpia myuros*.

El ecosistema se distribuye por los lomajes costeros del sur de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y norte de O'Higgins entre los 0 y 400 metros de altitud, piso bioclimático mesomediterráneo seco hiperoceánico y oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que *"La degradación del espinal conduce a la formación de una pradera compuesta principalmente por especies introducidas. Se ha especulado que el espinal mismo corresponde a una fase regresiva del bosque esclerófilo original de Lithraea caustica y Cryptocarya alba o del matorral de Puya berteroniana y Trichocereus chiloensis. Estudios con series temporales de imágenes satelitales muestran que la degradación del bosque esclerófilo efectivamente conduce a su reemplazo permanente por formaciones de Acacia caven".*

El SIMBIO define a este ecosistema como uno de alta relevancia, dada la categoría de Vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, se identificó que si bien la especie Acacia caven se encuentra presente en gran parte de las formaciones vegetacionales, tanto de formación leñosa alta, baja y herbácea, no se identificó de forma dominante la especie Maytenus boaria, especie relevante del ecosistema del bosque espinoso mediterráneo costero.

Al no encontrarse dicha especie con participación dominante dentro de alguna formación, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven y Maytenus boaria. Dado que dicho ecosistema es vulnerable, de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo al SIMBIO, su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario

2. Bosque esclerofilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*

De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[22] este ecosistema de bosque lauri-esclerófilo se encuentra dominado por especies esclerófilas *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*, que en algunos casos se ven acompañadas por elementos laurifolios como *Dasyphyllum excelsum y Persea lingue*. La estrata arbustiva destaca la presencia de *Sophora macrocarpa* y *Lobelia excelsa*. Se caracteriza por un importante contingente de epífitas vasculares, lo que releva su carácter de alta humedad.

El ecosistema se distribuye por las laderas occidentales de la cordillera de la Costa de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins a una altitud entre 100 a 1.300 m.s.n.m. Piso bioclimático mesomediterráneo seco y subhúmedo inferior hiperoceánico y oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que *"Las perturbaciones antrópicas, especialmente los incendios y cortas recurrentes, producen una degradación del bosque original, con una pérdida de cobertura vegetal, cambio en la fisionomía de la comunidad (paso de bosque a matorral) e invasión de elementos de matorrales espinosos y esclerofilos como Retanilla trinervia, Gutierrezia resinosa, Muehlenbeckia hastulata y Baccharis linearis. En ausencia de perturbaciones la recuperación del bosque se produciría a partir de elementos esclerófilos (Lithraea caustica, Quillaja saponaria) que generarían las condiciones para el restablecimiento de las especies dominantes originales Cryptocarya alba y Peumus boldus, aunque plantas introducidas, como Pinus radiata, también favorecen la regeneración de especies nativas."*

[21] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/37#biodiversidad
[22] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/VistaImpresion/42

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	El SIMBIO define a este ecosistema como uno de alta relevancia, con categoría Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, se identificó que, en el AI de Flora y Vegetación en el emplazamiento del Sitio Prioritario, se identificó Formación Leñosa Alta tipo Bosque Esclerófilo, compuesto por 8,41 ha, correspondientes a un 9,5% de las formaciones totales identificadas en el AI de Flora y Vegetación. Sin embargo, dicha formación está conformada en su totalidad por especies dominantes de *Peumus boldus* y *Quillaja saponaria* emplazadas principalmente en las quebradas y ladera oriente del Embalse Rapel, en una orientación de umbría (sombra). En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario. 3. Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica* De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[23] este ecosistema es de blosque esclerófilo, típicamente dominado por *Lithraea caustica, Quillaja saponaria* y *Kageneckia oblonga*; *Cryptocarya alba* es localmente abundante en los sectores de mayor humedad. La estrata arbustiva es muy diversa, destacando la presencia de *Escallonia pulvurulenta, Proustia cunneifolia, Colliguaja odorigera, Clinopodium gilllesii* y *Teucrium bicolor*. La estrata herbácea también es diversa, pero con importante presencia de geófitas. El ecosistema se distribuye por las laderas bajas de la cordillera de Los Andes y de la vertiente oriental de la cordillera de la costa de las regiones de O'Higgins, Metropolitana y Valparaíso, en altitud de 200 a 1.400 m.s.n.m. Piso bioclimático mesomediterráneo seco, subhúmedo y húmedo inferior. Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "*Los bosques esclerófilos de Chile han estado sometidos a fuertes presiones antrópicas (incendios, talas, pastoreo), razón por la que actualmente se encuentran muy degradados. La degradación de bosque esclerófilo original tiene como efecto una transformación estructural y cambios en la composición florística, que dependen del tipo y nivel de perturbación. Los primeros estadios de degradación producen la transformación estructural de bosque a matorral arborescente y una penetración de elementos más xerófitos como Baccharis linearis y Muehlenbeckia hastulata. Perturbaciones más severas podrían producir la transformación completa del bosque en un espinal dominado por Acacia caven o incluso en una pradera anual. Teóricamente, en ausencia de perturbaciones, estas comunidades de degradación tienden a recuperarse a través de mecanismos de facilitación, para retornar a su estado original, cuya composición de especies dominantes dependerá de las condiciones específicas del sitio, en especial la disponibilidad hídrica y la presencia de parches de vegetación original remanente".* El SIMBIO define a este ecosistema como uno de alta relevancia, con categoría Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, y tal como ya se ha señalado, solamente se identificó bosque esclerófilo con dominancia de especies *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo al SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario. 4. Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum*

[23] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/VistaImpresion/44

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[24] este ecosistema es Bosque caducifolio con una estrata arbórea dominada por *Nothofagus macrocarpa*, una estrata arbustiva donde destacan *Ribes punctatum, Berberis actinacantha, Calceolaria meyeniana, Azara petiolaris* y algunos elementos esclerofilos y una estrata herbácea caracterizada por la presencia de *Adiantum chilense var. sulphureum* y *Alstroemeria zoellneri*. El ecosistema se distribuye por las laderas altas de la vertiente occidental de la cordillera de la Costa de las regiones de O'Higgins, Metropolitana y de Valparaíso, entre 900 y 1.900 m.s.n.m. Pisos bioclimáticos mesomediterráneo superior seco superior y subhúmedo inferior hiperoceánico y supramediterráneo subhúmedo superior y húmedo inferior oceánico. Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "*Los bosques esclerófilos de Chile han estado sometidos a fuertes presiones antrópicas (incendios, talas, pastoreo), razón por la que actualmente se encuentran muy degradados. La degradación de bosque esclerófilo original tiene como efecto una transformación estructural y cambios en la composición florística, que dependen del tipo y nivel de perturbación. Los primeros estadios de degradación producen la transformación estructural de bosque a matorral arborescente y una penetración de elementos más xerófitos como Baccharis linearis y Muehlenbeckia hastulata. Perturbaciones más severas podrían producir la transformación completa del bosque en un espinal dominado por Acacia caven o incluso en una pradera anual. Teóricamente, en ausencia de perturbaciones, estas comunidades de degradación tienden a recuperarse a través de mecanismos de facilitación, para retornar a su estado original, cuya composición de especies dominantes dependerá de las condiciones específicas del sitio, en especial la disponibilidad hídrica y la presencia de parches de vegetación original remanente".* El SIMBIO define a este ecosistema como uno de relevancia media, con categoría Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, y no se identificó ninguna formación perteneciente al tipo de bosque caducifolio, lo cual es concordante con las condiciones ambientales en el AI del Proyecto, ya el bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum* se encuentra en las altas laderas sobre los 900 m.s.n.m. En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario. 5. <u>Matorral bajo mediterráneo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum*</u> De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[25] este ecosistema es de tipo Matorral bajo, dominado por los *subarbustos Chuquiraga oppositifolia, Mulinum spinosum y Tetraglochin alatum*, aunque también es posible observar algunos elementos propios del bosque caducifolio que se encuentra inmediatamente en el ecosistema altitudinal inferior (e.g., *Schinus montana*). También se presentan algunas geófitas como *Rhodophiala rhodolirion.* Este matorral, de distribución areal muy reducida en la cordillera de la Costa, está florísticamente muy emparentado con las comunidades altoandinas y probablemente constituye un relicto climático de los periodos glaciales de expansión de las comunidades propias de ambientes andinos de altitud. El ecosistema se distribuye en las cumbres rocosas de las montañas elevadas de la Cordillera de la Costa de la región de O'Higgins, Metropolitana y de Valparaíso, sobre los 1.800 m, en los pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo inferior subhúmedo superior y húmedo hiperoceánico y oceánico. Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "y*a que se trata de un tipo de vegetación que solo se desarrolla bajo condiciones frías en las partes altas de las montañas, probablemente se encuentra en retroceso natural producto del incremento de la aridez y la temperatura propio del periodo interglacial en que nos encontramos y de su reforzamiento por causas antrópicas. Al respecto, algunos lugares parecen estar siendo colonizados por elementos provenientes de matorrales espinosos (e.g., Puya coerulea). No se conocen*

[24] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/49
[25] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/37#biodiversidad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

mayores antecedentes sobre su dinámica regenerativa, pero es muy probable que sea muy similar a la de los matorrales bajos andinos dominados por Chuquiraga oppositifolia".

El SIMBIO define a este ecosistema como uno de relevancia media, y de categoría de Preocupación Menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, no se identificó ninguna formación perteneciente al tipo matorral bajo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum*, lo cual es concordante con las condiciones ambientales en el AI del Proyecto, ya el ecosistema analizado se encontraría por sobre los 1.800 m.s.n.m.

En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" no se encuentra el ecosistema matorral bajo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum*. Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.

6. Especies en Categoría de Conservación Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte"

Finalmente, tras el análisis de los ecosistemas representativos y singulares del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte", se identifican las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación, obtenido a partir de la base de datos del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio del Medio Ambiente[26].

La tabla 2-208 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, expone las especies de flora en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario de acuerdo con la base de datos señalada.

En relación con dicha tabla señalada anteriormente, y respecto a los hallazgos realizados en la DIA y la actualización de la Caracterización de Flora Vascular y Vegetación realizada para la ADENDA y ADENDA Complementaria, adjunta en el Anexo 4.1, puede establecerse que dentro del Área de Influencia del Proyecto, no hay ninguna de las especies indicadas en la tabla anterior.

Respecto a singularidades ambientales de flora en el Sitio Prioritario, de acuerdo con la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 ADENDA Complementaria) se establece que:

- Si bien se identifican unidades de bosque hidrófilo en el área de influencia, correspondientes a remanentes de bosque original, ninguna de estas unidades se emplaza dentro del área de Proyecto en Sitio Prioritario.
- Se identificaron varias especies de flora en categoría de conservación. Al respecto, casi la totalidad de estas se encuentran fuera del Sitio Prioritario, con excepción de *Calydorea xiphioides*, donde se identificaron solamente 2 individuos de la especie mediante un microrruteo. Estos 2 individuos se ubican colindantes a un camino existente hacia la estructura 9A, por lo que no serán intervenidos. La tabla siguiente da cuenta del detalle respecto a las especies en categoría de conservación identificadas en el Anexo 4.1 de Flora y Vegetación, de la ADENDA Complementaria, sin considerar especies en preocupación menor.

Especies en Categoría de Conservación de Flora (distinto de Preocupación Menor) identificadas en Área de Influencia y relación con Sitio Prioritario

N°	Nombre científico	Estado de conservación	Decreto	Relación Sitio Prioritario
1	*Alstroemeria diluta Ehr. Bayer subsp. diluta*	En Peligro	DS 13/2013 MMA	No se identificó en área de Sitio Prioritario
2	*Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa*	Casi Amenazada	DS 02/2024 MMA	Mediante microrruteo, se identifican solo 2 individuos

[26] https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1425#especies

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

				colindantes a camino existente, por lo que no serán intervenidas.
3	**Chloraea prodigiosa* Rchb.f.	En Peligro	DS 41/2011 MMA	Meidnate microrruteo se identifican individuos, los cuales se encuentran fuera del Sitio Prioritario
4	*Crinodendron patagua*	Vulnerable	DS 10/2023 MMA	No existe ningún individuo de *Crinodendron patagua* en área de Sitio Prioritario.
5	*Dioscorea longipes* Phil.	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
6	*Eriosyce curvispina* (Bertero ex Colla) Katt.	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
7	*Leucostele chiloensis* (Colla) *Schlumpb.* subsp. *chiloensis*	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
8	*Ophioglossum crotalophoroides* Walter	Casi Amenazada	DS 52/2014 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario

Fuente: Modificado de Anexo 4.1 Caracterización de Flora y Vegetación de la ADENDA Complementaria.

7. Conclusión respecto a la Flora y Vegetación Vascular en el Sitio Prioritario

Respecto al análisis de Flora y Vegetación Vascular realizado entre los antecedentes oficiales del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" y los hallazgos del Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación, se confirma que dentro del Área de Influencia del Proyecto, se constata la ausencia de todos los ecosistemas terrestre relevantes del Sitio Prioritario y la ausencia de todas las especies de Flora y vegetación en categoría de conservación representativas del Sitio Prioritario. Lo anterior además, se encuentra en concordancia con las áreas relevantes del Sitio Prioritario descrita por la bibliografía señalada en SIMBIO (MMA), en donde se indica que este sitio prioritario se emplaza esencialmente sobre formaciones cordilleranas limítrofes entre la región de O'Higgins y Metropolitana, y que representa gran parte de la comuna de Las Cabras, Doñihue y otras comunas como peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal, descartándose la identificación de la comuna de Litueche, en donde se traslaparía el proyecto con el Sitio Prioritario.

Para mayores antecedentes respecto al análisis de Flora y Vegetación realizado, revisar el Apéndice A del presente estudio, sobre Base de datos COT en Sitio Prioritario, obtenida mediante un recorte de la carta de ocupación de tierras al área del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte".

Hongos en el Sitio prioritario

Se presenta una caracterización actualizada de Hongos, Líquenes y Briófitas en el Anexo 4.2 de la ADENDA Complementaria, el cual fue realizado al interior del Sitio Prioritario, con mayores esfuerzos de muestreo. Esta fracción del estudio corresponde a los primeros 7 puntos de muestreo prospectados (H01 a H07). En la siguiente tabla, se puede revisar una síntesis de los taxones registrados en el sitio prioritario y su estacionalidad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Resumen de la estacionalidad de puntos de muestreo y registros realizados en Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán

Campaña	Puntos de muestreo prospectados	Taxones de hongos registrados	Taxones de líquenes registrados	Taxones de briófitas registrados
Primavera 2022	7	14	66	34
Otoño 2023	7	20	56	42
Invierno 2023	7	47	65	45
Totales	7	60	92	68

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Hongos, Líquenes y Briófitas (ADENDA Complementaria).

Como fue señalado previamente para todo el AI de Flora, en el caso de los hongos no se registró ninguna de las especies de hongos evaluadas en alguno de los Procesos de Clasificación de Especies según categorías de conservación.

En el caso de los líquenes, en el Sitio Prioritario se registraron 22 especies que presentan alguna propuesta de categoría de conservación, de acuerdo con alguno de los procesos oficiales de clasificación de especies según RCE. En la tabla siguiente, se pueden revisar estas especies, junto con su propuesta de clasificación y el Decreto Supremo del MMA en que fue oficializada su categoría de conservación.

Especies de líquenes en Categoría de Conservación (RCE) presentes en el Sitio Prioritario

Nombre Científico	Categoría de Conservación	Decreto
Acarospora rhabarbarina Hue	Datos Insuficientes (DD)	DS 6/2017
Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Caloplaca chilensis Kärnefelt, S.Y. Kondr., Frödén & Arup	Preocupación Menor (LC)	DS 6/2017
Caloplaca tucumanensis H. Magn.	Casi Amenazado (NT)	DS 79/2018
Candelaria concolor (Dicks.) Arnold	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Canoparmelia austroamericana Adler	En Peligro (EN)	DS 16/2020
Chrysothrix granulosa G. Thor.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Chrysothrix pavonii (Fr.) J.R. Laundon	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoplaca flavocitrina (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Physcia biziana (A. Massal.) Zahlbr.	Vulnerable (VU)	DS 44/2021
Physcia caesia (Hoffm.) Hampe ex Fürnr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Polycauliona ascendens (S.Y. Kondr.) Frödén, Arup & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Ramalina striatula Nees & Flot.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Rhizoplaca melanophthalma (DC.) Leuckert	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Norman ex Tuck.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes flavicans (Sw.) Norman	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Hongos y Líquenes (ADENDA Complementaria).

Para el caso de las briófitas, en el sitio prioritario se registró la especie *Costesia macrocarpa* categorizada como Casi Amenazada (NT).

Fauna Terrestre en el Sitio Prioritario

Se realizaron cinco (5) campañas estacionales de Fauna Terrestre, las dos primeras de 14 días consecutivos cada una, y las últimas tres de 8 días cada una. Además, la campaña de primavera 2023 tuvo 2 días extras con dos profesionales para aumentar el esfuerzo en el levantamiento de información del Sitio Prioritario. La campaña de la época de primavera 2022 se realizó entre los días 21 de noviembre y 4 de diciembre, la campaña de verano 2023 se realizó entre los días 23 de febrero y 2 de marzo, la de otoño 2023 se realizó entre el 2 y 9 de mayo, la de invierno 2023 fue entre el 21 y 28 de agosto, y finalmente la de primavera 2023 se ejecutó entre el 20 y 29 de noviembre del 2023, estableciendo un total de 90 estaciones de muestreo de fauna en las cuatro primeras campañas, mientras que en primavera 2023 se añadieron 12 más, para un total de 102

Se realizó una caracterización del área de influencia del Proyecto dentro de este Sitio Prioritario utilizando la información obtenida durante las cinco (5) campañas de terreno en las 18 estaciones de muestreo originales, realizándose un aumento del esfuerzo durante la campaña de primavera de 2023, agregando 12 estaciones más de manera de asegurar un esfuerzo de muestreo adecuado para el lugar. Con la información levantada se obtuvieron los siguientes resultados:

- Riqueza de especies
- Análisis de riqueza obtenida por campaña
- Análisis de riqueza por ambientes
- Densidad de especies
- Endemismo, y categoría de conservación de especies

En la figura 2-467del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se muestran las estaciones de muestreo en relación al sitio prioritario.

En el Sitio Prioritario se registró un total de 77 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 54,03% de las especies potenciales. De ellas, se registraron 43 especies durante la campaña de primavera 2022, 39 en la campaña de verano 2023 y otoño 2023, 45 en invierno 2023, y 50 en primavera 2023.

Se registró un total de una especie de anfibios, 4 de reptiles, 52 de aves y 20 de mamíferos. De ellas, 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza (Vulnerable, En peligro, o En Peligro crítico) de acuerdo con el RCE, lo que representa el 3,9% del total de especies registradas en el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Sitio Prioritario, y 10 poseen origen endémico de Chile (13%). Asimismo, se registró 10 especies introducidas (13%).

El listado completo de las especies se presenta en la tabla 13 del Anexo 4.18 donde, además, se indica su nombre común, nombre científico, su origen geográfico (endémico, nativo o introducido), y campaña de avistamiento.

Al hacer una comparación de riqueza por campaña de terreno, se observa que en primavera 2023 hubo una mayor cantidad de especies, marcado principalmente por una mayor riqueza de aves en esta campaña. No obstante, esta alza en riqueza en comparación con las demás estaciones sólo se explica en parte por el aumento en estaciones de muestreo, ya que solamente cuatro especies se registraron en estas nuevas estaciones, correspondientes a *Patagioenas araucana* (Torcaza), *Passer domesticus* (Gorrión), *Phrygilus patagonicus* (Cometocino patagónico), y *Ardea alba* (Garza grande). Un factor que pudo haber influido en el aumento de la riqueza serían las lluvias que se presentaron durante las estaciones de otoño, invierno y parte de primavera del 2023, las cuales ayudaron en el incremento de la producción primaria, y por ende, se provoca un aumento en el alimento disponible para las aves, ya sea en forma de semillas o insectos.

Se identificaron 3 ambientes en el área de influencia del Proyecto dentro del Sitio Prioritario: bosque nativo, plantación, y pradera-matorral. Al analizar la riqueza por ambientes, se encuentra que bosque nativo es el más diverso, con 64 especies registradas, seguido de pradera-matorral con 54, y de plantación con 34. La única especie de anfibio registrada fue en pradera-matorral. En bosque nativo y pradera-matorral se registraron 3 especies de reptiles, y dos en plantación. Con respecto a las aves, el ambiente con mayor riqueza fue bosque nativo, con 44 especies. Finalmente, en bosque nativo se registró la mayor cantidad de mamíferos, con 17 especies

Se reconoció una especie de anfibios en el área de influencia, *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), en categoría de conservación de Vulnerable, encontrando un individuo en el ambiente de pradera-matorral en la campaña de primavera 2022 (0,004 ind/100 m^2).

Con relación a los reptiles, se registraron cuatro especies, de las cuales sólo *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder) se encuentra en categoría de conservación Vulnerable, la cual fue encontrada en el ambiente de plantación. Solamente *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata) fue registrada en los tres ambientes, mientras que *Liolaemus tenuis* (Lagartija esbelta) y *Philodryas chamissonis* (Culebra de cola larga) se encontraron en bosque nativo y pradera-matorral. Las mayores densidades de reptiles fueron en el ambiente de bosque nativo, con 25 ind/ha y 11,7 ind/ha para Lagartija lemniscata en otoño 2023 y primavera 2022 respectivamente, y 13,3 ind/ha para Lagartija esbelta en primavera 2022.

Se registraron 52 especies de aves, de las cuales dos están en categoría de Casi Amenazadas, *Oreopholus ruficollis* (Chorlo de campo) y *Vultur gryphus* (Cóndor). Del total de especies registradas, 18 se encuentran sólo en un ambiente, siete (7) en dos, y 27 fueron encontradas en los tres (3) ambientes presentes. En cuatro de las cinco campañas, la mayor riqueza de aves fue registrada en pradera-matorral, solamente siendo mayor en bosque nativo en verano 2023. Las mayores densidades de aves fueron *Diuca diuca* (Diuca) en Plantación en otoño 2023 e invierno 2023, con 38 ind/ha y 14 ind/ha, respectivamente, seguido de esta misma especie en pradera-matorral en la campaña de otoño 2023, con 12,15 ind/ha.

Se registraron 20 especies de mamíferos, con una especie en categoría de amenaza, *Leopardus guigna* (Guiña), clasificada como Vulnerable (VU). Siete de estas especies son introducidas. Solamente *Lepus europaeus* (Liebre), *Spalacopus cyanus* (Cururo) y fecas de zorro fueron registrados en los tres ambientes. Con respecto a los micromamíferos, se registraron dos especies, *Abrothrix olivaceus* (Ratón oliváceo) y *Thylamys elegans* (Yaca). Las especies nativas más abundantes fueron *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo) y *Lycalopex griseus* (Zorro chilla) en bosque nativo, con 7 ind/ha y 6,3 ind/ha en primavera 2022, respectivamente.

Del total de especies registradas, 10 son endémicas, correspondientes al 13% del total, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 7. Especies endémicas encontradas en el Sitio Prioritario

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estaciones
Anfibios	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	T02

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	T07, T17
	Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	T01
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	T10, T12, T17, T18
Aves	*Pseudasthenes humicola*	Canastero	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T10, T12, T14, T17, T97
	Scytalopus fuscus	Churrín del norte	T02, T07, T12, T13, T15, T17
	Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena	T02, T03, T04, T05, T07, T09, T10, T12, T16
	Pteroptochos megapodius	Turca	T10, T17, T18, T93, T96
Mamíferos	*Spalacopus cyanus*	Cururo	T05, T07, T08, T10, T12, T14, T15, T17, T18
	Thylamys elegans	Yaca	T18

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Fauna Vertebrada (ADENDA Complementaria).

Por último, se registraron 21 especies en categoría de conservación, estando 16 de ellas en Preocupación Menor, dos (2) en Casi Amenazadas, tres (3) Vulnerables, y una con Datos Deficientes. El detalle se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 8. Especies en categoría de conservación encontradas en el Sitio Prioritario

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Estaciones
Anfibios	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	VU	DS 41/2011 MMA	T02
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	LC	DS 16/2016 MMA	T07, T17
	Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	VU	DS 16/2016 MMA	T01
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	LC	DS 19/2012 MMA	T10, T12, T17, T18
	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	LC	DS 19/2012 MMA	T03, T04, T05, T06, T07, T08, T09, T10, T13, T16, T17, T18
Aves	*Oreopholus ruficollis*	Chorlo de campo	NT	DS 23/2019 MMA	T17
	Vultur gryphus	Cóndor	NT	DS 23/2019 MMA	T14
	Ardea cocoi	Garza cuca	LC	DS 16/2016 MMA	T05

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Patagioenas araucana	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	T98
Mamíferos	*Conepatus chinga*	Chingue común	LC	DS 16/2016 MMA	T10
	Spalacopus cyanus	Cururo	LC	DS 16/2016 MMA	T05, T07, T08, T10, T12, T14, T15, T17, 18
	Leopardus guigna	Güiña	VU	DS 42/2011 MMA	T18
	Lasiurus cinereus	Murciélago ceniciento o gris	DD	DS 16/2016 MMA	T18
	Tadarida brasiliensis	Murciélago cola de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Lasiurus varius	Murciélago colorado	LC	DS 16/2016 MMA	T18
	Myotis chiloensis	Murciélago oreja de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Histiotus montanus	Murciélago orejudo chico	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Galictis cuja	Quique	LC	DS 16/2016 MMA	T07
	Thylamys elegans	Yaca	LC	DS 16/2016 MMA	T18
	Lycalopex griseus	Zorro chilla	LC	DS 33/2011 MMA	T02, T10, T11, T12, T16, T18
	Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	LC	DS 33/2011 MMA	T02, T03, T04, T06, T10, T16, T17, T18
	Lycalopex sp.	Zorro culpeo o chilla	LC	DS 33/2011 MMA	T05, T07, T08, T10, T11, T12, T17, T18

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Fauna Vertebrada (ADENDA Complementaria).

Mamíferos en el Sitio Prioritario

Leopardus guigna (Guiña)

De las cinco (5) campañas realizadas, *Leopardus guigna*, fue registrado en verano 2023, con un (1) solo registro de la especie, respondiendo al 1,45% de los eventos de captura para esa campaña. De la totalidad de estaciones de muestreo, la especie fue identificada en una (1), la estación de muestreo T18, en el área norte del Proyecto, en los bosques esclerófilos de la ladera sur del lago Rapel. En la figura 12 del anexo 4.18 de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Adenda Complementaria se presenta la representación cartográfica de la estación de muestreo en donde se identificó. En cuanto a patrones de actividad, se observó que el registro de L. guigna fue entre las 12:00 a 1:00 am, lo cual condice con la bibliografía, que indica que esta especie es de hábitos nocturnos. Considerando lo anterior, es posible inferir, que el tramo del Proyecto que está emplazado en el Sitio Prioritario no es el único sector que habita esta especie y que, al término de la primavera y la disminución de recursos disponibles, el individuo de Guiña se desplazó hacia el sector donde fue registrado en busca de alimento. Por lo mismo, se espera que Leopardus guigna habite ecosistemas más representativos del Sitio Prioritario dada su mayor oferta de alimentos y refugio. Adicionalmente, se señala que, si bien no existen datos bibliográficos actualizados para el sector sobre las tendencias poblacionales de la especie L. guigna, si está documentada su presión debido a la caza ilegal. Por ello, se actualiza el Compromiso Ambiental Voluntario "CAV-09: Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza" presentado en la ADENDA Complementaria; y se incorpora la especie Leopardus guigna, con el objetivo de llevar a cabo acciones que permitan minimizar la principal presión de la especie. Cururerias Finalmente, respecto a los cururos en el proceso de ADENDA, se realizó un microrruteo enfocado en la especie, donde fueron identificadas las cururerias que se encuentran dentro del Sitio Prioritario. De los resultados obtenidos, se desprende que la superficie abarcada por cururerias dentro del Sitio Prioritario, alcanza un total de 2,53 ha. No obstante, como se mencionó en la Observación 127 asociada a Fauna Terrestre, los sitios en donde se encuentran localizadas las cururerias no proyectan el emplazamiento de obras temporales y/o permanentes del Proyecto, quedando fuera del área de intervención directa. En la figura 13 del anexo 4.18 de la adenda complementaria, se presentan las cururerias y el microrruteo realizado dentro del Sitio Prioritario. <u>Avifauna en Sitio Prioritario</u> Respecto a lo indicado sobre el Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (Parte III, CONAF –UCH, 2007), se complementa la información señalada en el Libro Rojo de la región de O´Higgins, donde se indica lo siguiente: "…la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha y que conforma la gran ribera norte del río Cachapoal y el lago Rapel, contienen renovales y matorrales arborescentes, siendo dominantes los de tipo esclerófilos y espinosos. Aquí, la formación de Bosque Esclerófilo Costero surge como un imperativo de conservación, dado que está poco representado en otras unidades del SNASPE, en términos de superficie. Además, este sitio presenta una de las mayores poblaciones del roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*) y un importante núcleo de palma chilena (*Jubaea chilensis*) en el sector de Las Palmas de Cocalán. Presenta importantes cuerpos de agua en una matriz de matorrales abiertos y pequeños parches de áreas cultivadas. Representa un centro de riqueza de mamíferos, aves acuáticas y reptiles y contiene especies de interés como el loro tricahue (*Cyanoliseus patagonus*), el lagarto gruñidor de Valeria (*P. valeriae*) y la guiña (*O. guigna*). Se destaca como área de descanso y forrajeo de aves, especialmente acuáticas. En total contiene 48 especies amenazadas (un ave, un reptil, dos mamíferos y 44 plantas, ocho de ellas En Peligro, de las cuales una es exclusiva: *Chloraea galeata*). Estaría conectado con el sitio prioritario "Precordillera andina norte" a través del "Corredor de Angostura de Paine" y con el sitio "Cordillera de la Costa del Valle Central". Además, forma parte del cordón de Cantillana, identificado como sitio prioritario número uno por la Región Metropolitana. Representa gran parte de la comuna de Las Cabras y parte de Doñihue y se distribuye equitativamente en superficie en las comunas de Peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal. Se encuentra cercano a las localidades de Las Cabras, Coltauco y Doñihue." Con relación a las aves amenazadas, según lo que indica el Libro Rojo para la región de O´Higgins, el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de La Costa Norte y Cocalán, del total de especies amenazadas (48 especies), una (1) especie de ave está amenazada, la cual corresponde a *Cyanoliseus patagonus* (Loro tricahue).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Al respecto, se indica que, dentro del Área de Influencia del Proyecto, no se ha identificado la presencia de *Cyanoliseus patagonus* (Loro tricahue). A continuación, se entrega el detalle de la caracterización ambiental y los antecedentes que respaldan la suficiencia del esfuerzo de muestreo. A partir de todos los levantamientos realizados considerando cinco (5) campañas estacionales, se constata que, con los esfuerzos realizados para la caracterización de la fauna de vertebrados terrestres, no se ha identificado *Cyanoliseus patagonus* (Loro tricahue) dentro del área de influencia del Proyecto, especie de interés, amenazada, representativa y objeto de protección del Sitio Prioritario. Para más detalle, revisar la actualización de la Fauna Vertebrada Terrestre, contenida en el Anexo 4.3 de la ADENDA Complementaria. Se destaca que se ha realizado un estudio de riesgo de colisión de aves, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión. En este sentido, el tramo de la LAT que se encuentra dentro del sitio prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (torres entre la 1 y la 13), cuenta con dos (2) estaciones de tránsito aéreo, siendo estas, las estaciones TA01 y TA02. En la siguiente figura, se presenta la ubicación de estas estaciones en relación al sitio prioritario, donde, además, se identifica el punto de medición F9. Las especies registradas en el tramo que se encuentra dentro del Sitio Prioritario, la mayoría no están clasificadas en alguna categoría de conservación del RCE y solo Pandion haliaetus y Ardea cocoi, están clasificadas como Preocupación Menor (LC), por lo que no se encuentran amenazadas. Dado lo anterior, y en función de lo observado, las especies registradas dentro del Sitio Prioritario y que son de interés, corresponden a C. aura (Jote de cabeza colorada) y C. atratus (Jote de cabeza negra); debido a que presentaron la mayor sensibilidad (ISA), lo cual los hace especialmente susceptibles a las colisiones con líneas de alta tensión. Estos resultados, son concordantes con los factores biológicos de las aves que son susceptibles a colisionar con LAT, por factores como morfología alar y comportamiento (SAG,2015). Dado lo anterior y, a pesar de que, ninguna de estas especies está clasificada dentro de alguna categoría de conservación, el Titular contempla dentro del diseño de Proyecto la implementación de desviadores de vuelo conforme a lo indicado en el Capítulo 1 cuya ubicación dentro del Sitio Prioritario, se muestra en lfigura 14 del anexo 4.18 de la adenda complementaria. En función de todos los antecedentes señalados y revisados, se pueden evidenciar que el Proyecto no generará una afectación a la avifauna que forma parte del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán, ni al ecosistema y/o objetos de protección del sitio. Anfibios en Sitio Prioritarios De acuerdo con lo señalado en la tabla de especies encontradas en Sitio Prioritario, solamente al interior de este se identificó la especie *Rhinella arunco (Sapo de rulo)*. Si bien *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena) y *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), corresponden a especies Vulnerables, y Sapo de rulo fue el único encontrado dentro del Sitio Prioritario, se indica lo siguiente: - *Rhinella arunco* (Sapo de rulo): Solo fue identificado un (1) individuo momificado, en la estación de muestreo T02, cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01. Dado lo anterior, la presencia de estas especies es extremadamente baja, con densidad de 0,00 ± 0,01, más aún, considerando todos los esfuerzos de muestreo y la representatividad mediante cinco (5) campañas estacionales en la caracterización de la fauna vertebrada terrestre. Adicionalmente, y como se ha mencionado con anterioridad, se analizó la suficiencia de los esfuerzos de muestreo, mediante la curva de acumulación de especies, de la cual se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo, son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados terrestres presentes dentro del área de influencia del Proyecto, por lo que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En este sentido, puede establecerse que el emplazamiento del Proyecto, no generará una afectación a las especies indicadas, y no se instalará en hábitats relevantes y que alberguen comunidades de especies de anfibios amenazadas en el Sitio Prioritario.

Reptiles en Sitio Prioritario

Para la el AI de la LAT, se reconocieron 6 especies de reptiles de las cuales ninguna se encuentra en categoría de amenaza, de acuerdo con los criterios especificados en la metodología. También se encontraron mudas de culebra, las cuales no se pudieron identificar, pero pertenecerían a *Philodryas chamissonis* (Culebra de cola larga) o *Tachymenis chilensis* (Culebra de cola corta), ambas en categoría de Baja Preocupación.

Para el AI de caminos, se registraron 7 especies de reptiles de las cuales sólo *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder) se encuentra en categoría de conservación Vulnerable según el D.S. N° 16/2016 MMA. Esta especie tuvo un único registro de individuo en la estación T01, la cual se encuentra fuera del área de afectación de los caminos, en ambiente de plantación, el cual no será intervenido.

Condiciones Biológicas del Suelo

De acuerdo a los antecedentes presentados en el Anexo 2.10 sobre Caracterización de Biodiversidad del Suelo, se determinó la condición biológica del suelo y su capacidad para sustentar biodiversidad, a través del análisis de puntos de muestreo mediante la metodología propuesta por el Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales (CERES) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en el "Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu". Según lo anterior, en el área del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" se definieron cuatro (4) puntos de muestreo en áreas donde se emplazarán las obras del Proyecto, como se observa en la figura 2-427 del Anexo 3.1 de la ADENDA seguido de una tabla resumen Dimensión Biológica del Suelo en Sitio Prioritario.

Conforme a los resultados presentados para la dimensión biológica del suelo, se concluye que las características del suelo para sustentar biodiversidad poseen una valoración media, sin contar con ningún punto que cuente con alto valor ambiental respecto a su biodiversidad. Cabe señalar que el significado de esta valoración se encuentra descrito en el apartado 2.9.2.1.2 del Capítulo 2 adjunto en el Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria.

Análisis del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" en el contexto del Cambio Climático

En atención a lo señalado por la Autoridad respecto a considerar el riesgo climático hacia el Sitio Prioritario (lo que podría conllevar eventuales sinergias del Proyecto por efectos negativos dada la evolución del cambio climático) el Titular presenta un análisis detallado de riesgos climáticos en el Sitio Prioritario, considerando las disposiciones y recomendaciones señaladas en la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023), en adelante señalada como "Guía Cambio Climático SEIA".

De acuerdo con la Guía de Cambio Climático SEIA*, "la amenaza se refiere a la probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, donde, para su cálculo, el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA) considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035- 2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP8.5), lo que cumple con dar un piso para la toma de decisiones bajo el principio precautorio".*

Asimismo, de acuerdo con la guía, *"la exposición dice relación con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos, de este modo, cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático."*

Finalmente, *"la vulnerabilidad corresponde a factores no climáticos, e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse."*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Para la identificación de los elementos descritos y que constituyen el riesgo climático según la Guía de Cambio Climático SEIA, se utilizaron los antecedentes disponibles en el Atlas de Riesgos Climáticos Arclim[27] y el Explorador de Amenazas Climáticas[28].

Luego de la identificación de los Riesgos Climáticos y su descripción en el área de emplazamiento del Proyecto, se ha realizado un cruce entre las componentes Hidrología y Biodiversidad (Flora, Fauna y Suelo) y sus efectos ante el Cambio Climático, en una situación Con Proyecto. Para ello se han descrito lo siguiente:

- Extracción de Recursos Naturales por parte del Proyecto
- Obras susceptibles de generar efectos ambientales sobre el Sitio Prioritario

Las partes, obras o acciones del Proyecto señaladas han sido relacionadas con los riesgos climáticos mediante la identificación de posibles sinergias negativas entre el proyecto y eventuales efectos ambientales que podrían generarse sobre el Sitio Prioritario

De acuerdo con la Guía de Cambio Climático SEIA *"se entiende por "sinergias negativas" aquellas que son resultado de la combinación de los impactos ambientales o riesgos asociados al proyecto y el riesgo climático, cuya interacción genera un efecto negativo mayor al generado por cada una de forma separada."*

a) Identificación y Descripción de los Riesgos Climáticos asociados al Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán".

A continuación, se describen los principales elementos caracterizados por el Atlas de Amenazas Climáticas y el Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente. Cabe señalar que, en general, la escala de visualización de los datos de los visores indicados es de tipo comunal. Por lo tanto, y dado que el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" interseca con el Proyecto en la comuna de Litueche, se utilizarán los datos de dicha comuna para la descripción de amenazas y riesgos climáticos.

Para determinar dicha variable, es necesario evaluar los factores que constituyen el "*riesgo climático*" en cada uno de los sistemas o mapas de Riesgo climáticos, los que corresponden a los señalados en la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEIA, 2023), y que se detallan a continuación:

1. Amenaza climática: se refiere a la "probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, donde, para su cálculo, el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA) considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero".
2. Exposición de los componentes en cada territorio: dice relación con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos, de este modo, cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático.
3. Vulnerabilidad (sumatoria de la sensibilidad y la capacidad adaptativa): corresponde a factores no climáticos, e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse.

Teniendo esto en consideración, para los componentes analizados se presenta una matriz de riesgo climático, en base a los mapas entregados por el Ministerio del Medio Ambiente en su plataforma ARCLIM (https://arclim.mma.gob.cl/atlas/index/), para los sectores vulnerables clasificados señalados en el artículo 9 de la Ley Marco de Cambio Climático (SEA, 2023), y que se encuentran relacionados con la tipología de proyecto y los objetos de protección (componente ambiental) analizados en el presente estudio.

a.1) Amenazas Climáticas según "Explorador de Amenazas Climáticas".

Dentro de las variables que caracteriza el "Explorador de Amenazas Climáticas" (Calor, Frío, Precipitación, Viento, Humedad, Nieve, Insolación y Presión) se describen los principales parámetros que podrían tener incidencias en los objetos de protección del Sitio Prioritario.

[27] https://arclim.mma.gob.cl/
[28] https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Al respecto, se ha constatado que las variables más relevantes cuyos cambios constituyen amenazas climáticas para el Sitio Prioritario corresponde a las temperaturas (calor/frío) y a las precipitaciones. Respecto a las otras variables, se constató en el "Explorador de Amenazas Climáticas" la ausencia de variaciones significativas en el área del Sitio Prioritario (comuna de Litueche) a consecuencia de los efectos del cambio climático.

a.1.1) Temperaturas

De acuerdo con el Explorador de Amenazas Climáticas, se prevé que, en el área del Sitio Prioritario emplazada en la comuna de Litueche, se evidencie un aumento generalizado de las temperaturas, lo cual se ve reflejado por distintos parámetros indicados en el Explorador. Estos parámetros se exponen en la siguiente tabla, junto con los valores históricos y futuros.

Parámetros relevantes de Amenazas Climáticas - Temperatura

Parámetro	Unidad	Histórico	Futuro	Cambio[29]
Olas de calor > 25°C	Días	54.684	95.9965	+31.1396
Olas de calor > 28°C	Días	11.1403	29.85291	+18.5681
Olas de calor > 30°C	Días	1.825	8.7813	+6.7083
Día más cálido	°C	31.022	33.393	+2.4376
Temperatura media	°C	14.0352	15.284	+1.2371
Promedio de la temperatura máxima diaria	°C	20.5588	22.014	+1.4724
Noche más cálida	°C	14.2918	15.87	+1.609

Fuente: Elaborado a partir de Explorador de Amenazas Climáticas.

a.1.2) Precipitación

Dentro de los parámetros descritos para la variable precipitación en el "Explorador de Amenazas Climáticas", destacan aquellos que dan cuenta de que el Sitio Prioritario en el área de emplazamiento del Proyecto (comuna de Litueche) sufrirá una baja sustantiva en las precipitaciones. Lo anterior destaca especialmente en el aumento de un 17% de días secos consecutivos, un aumento de un 20% en la frecuencia de la sequía y una disminución del 17% de la lluvia acumulada anual.

Los datos para cada parámetro de la variable precipitación se exponen en la tabla siguiente.

Parámetros relevantes de Amenazas Climáticas - Precipitación

Parámetro	Unidad	Histórico	Futuro	Cambio[30]
Días secos consecutivos	Días	112.4611	131.9653	+17.343%
Frecuencia de sequía	%	26.6667	50	+20.5556
Evapotranspiración Potencial	mm	2.9305	3.2233	+0.3049
Precipitación máxima diaria	mm	63.004	60.522	-3.9395%
Lluvia acumulada	mm	611.9338	502.2802	-17.9192%

Fuente: Elaborado a partir de Explorador de Amenazas Climáticas

a.2) Riesgos Climáticos según "Atlas de Riesgos Climáticos" (ARCLim)

[29] Se ha utilizado una simbología de colores tipo semáforo, similar a la utilizada en el Explorador de Amenazas Climáticas para poner en contexto los valores mostrados, siendo el color verde "Amenaza Baja" y el color rojo "Amenaza Máxima".
[30] Se ha utilizado una simbología de colores tipo semáforo, similar a la utilizada en el Explorador de Amenazas Climáticas para poner en contexto los valores mostrados, siendo el color verde "Amenaza Baja" y el color rojo "Amenaza Máxima".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A partir del Atlas de Riesgos Climáticos, se identifican los principales riesgos para las componentes ambientales de mayor relevancia para el Sitio Prioritario:

- Hidrología
    - Inundación por Desborde de Ríos
    - Sequías Hidrológicas
- Biodiversidad
    - Pérdida de fauna por cambios de precipitación
    - Pérdida de fauna por cambios de temperatura
    - Pérdida de flora por cambios de precipitación
    - Pérdida de flora por cambios de temperatura
- Bosque Nativo
    - Incendio en Bosques Nativos
    - Verdor en Bosques Nativos
- Plantaciones Forestales
    - Incendios en Plantaciones Forestales
    - Verdor en Plantaciones Forestales
- Suelos
    - Pérdida de suelos por erosión

Conforme a lo anterior, en el presente acápite se ha incorporado el valor de riesgo-cambio asociado a cada riesgo climático de acuerdo con el Atlas de Riesgo Climático ARCLim, lo que se sintetiza en la siguiente tabla:

Sector/Componente	Riesgo Climático	Índice/Indicador	Valor	Clasificación
Bosque Nativo	Incendios en Bosques Nativos	Índice de aumento de riesgo de incendio	0,0523	Muy Bajo
	Verdor en Bosques Nativos	Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	0,2097	Muy Bajo
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	0,4805	Moderado
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	0,469	Moderado
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Índice de riesgo Pérdida de la diversidad de flora	0,7042	Alto
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Índice de riesgo Pérdida de la diversidad de flora	0,4371	Moderado
Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Índice de aumento de riesgo de incendios	0,1672	Muy Bajo
	Verdor en Plantaciones Forestales	Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	0,5458	Moderado

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Hidrología	Inundación por Desborde de Ríos	Índice de riesgo por desborde de ríos	-0.0624	Bajo
	Sequías Hidrológicas[31]	Índice de riesgo por sequías hidrológicas	-	Alto
Suelos	Pérdida de suelos por erosión[32]	-	-	-

Cabe hacer una mención en particular a dos (2) riesgos climáticos que no se encuentran del todo detallados en el Atlas de Riesgo Climático (ARClim):

1. Sequías Hidrológicas: Como se menciona en la nota al pie de página de la tabla anterior, El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un valor de riesgo-cambio para la sequía hidrológica. No obstante, se clasifica como valor de riesgo alto debido a que todo el entorno del área del proyecto y Sitio Prioritario cuenta con valores de riesgo-cambio alto.
2. Pérdida de suelo por erosión: De acuerdo con el Atlas de Riesgos Climáticos de Chile (Arclim) no se ha identificado un riesgo climático explícito asociado a las componentes suelos. Lo que si se menciona es la pérdida de suelos como potencial impacto para distintos proyectos. No obstante, lo anterior, la Guía Cambio Climático SEIA, reconoce a la erosión de suelos como riesgo climático. Dado que dicho riesgo no cuenta con variables para la amenaza, exposición, sensibilidad y análisis de riesgo, se describe de manera cualitativa, considerando las variables consideradas más acertadas para el análisis de riesgo.

Respecto a posibles variaciones en los patrones de erosión de suelo ocasionada por el cambio climático

Como se ha indicado, el Atlas de Riesgos Climáticos no describe en detalle las variables Amenaza-Cambio, Exposición, Sensibilidad y Riesgo-Cambio. Según lo anterior, se presenta una descripción bibliográfica de estas variables en complemento con amenazas del Mapa de Amenazas Climáticas.

De acuerdo con Vasyl Cherlinka, experto en suelos de EOS Data Analytics[33] existen factores naturales y humanas que generan erosión de suelos.

Fuertes ráfagas de viento: Los fuertes vientos remueven minúsculas partículas de tierra seca, lo que constituye un problema típico en las regiones semiáridas y que conduce a la desertificación.

Cambio climático: Las lluvias anormalmente intensas o los saltos de temperatura destruyen la superficie del campo. Otro efecto del cambio climático sobre la erosión del suelo es el retraso en el crecimiento de la vegetación, que reduce la cobertura del campo y lo expone a lluvias y vientos.

Lluvias e inundaciones: Las lluvias intensas arrastran las partículas de la capa superior del suelo, mientras que las grandes gotas de lluvia golpean la superficie del campo, deformándola. Las corrientes de aire durante las inundaciones son otra de las causas de erosión del suelo.

Incendios forestales: Los árboles y arbustos frenan la escorrentía del agua. Cuando los bosques o las zonas de amortiguación son destruidos por los incendios forestales, las corrientes de agua no encuentran obstáculos en su camino.

Según los factores descritos, se identifican elementos naturales que, en contexto de cambio climático, constituyen amenazas dado que podrían acrecentar la erosión del suelo. De acuerdo con la revisión del Atlas de Amenazas Climáticas y el Atlas de Riesgos Climáticos, las siguientes amenazas podrían modificar los patrones de erosión de suelos en el área del Proyecto.

[31] El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un valor de riesgo-cambio para la sequía hidrológica. No obstante, se clasifica como valor de **riesgo alto debido a que todo el entorno del área del proyecto y Sitio Prioritario cuenta con valores de riesgo-cambio alto.**

[32] **El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un sector o riesgo climático desarrollado para la componente suelos.** Por lo tanto, no se ha dado una clasificación de riesgo climático. Sin embargo, es pertinente señalar que del análisis de suelo realizado bajo efectos del cambio climático, el componente **amenaza** es bajo.

[33] https://eos.com/es/blog/erosion-del-suelo/#:~:text=Los%20principales%20agentes%20de%20la,agravada%20por%20las%20actividades%20humanas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Viento máximo diario
- Días de precipitación intensa
- Días de precipitación muy intensa
- Incendios Forestales en Plantaciones Nativas
- Incendios Forestales en Plantaciones Forestales

Conforme a los indicadores utilizados en el Atlas de Riesgo Climático, la tabla siguiente expone los valores para cada una de estas amenazas para la comuna de Litueche, en donde se emplaza parte del Proyecto y parte del Sitio Prioritario analizado.

Factores que podrían incidir en cambios en patrones de erosión en Sitio Prioritario

Indicador	Tipo	Valor Indicador	Interpretación
Viento máximo diario	Amenaza Climática	+0,1731%	La variable vientos no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto, dado que el mayor aumento en los vientos máximos diarios ocurre en la comuna de Marchigüe y corresponde a menos del 1%.
Días de precipitación intensa	Amenaza Climática	-3.8972 días	Se confirma que la variable "días de precipitación intensa" no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto, dado que se constató una disminución de casi 4 días de ocurrencia de precipitaciones intensas, lo cual no generaría solamente un aumento de la erosión, sino que una disminución marginal de ésta.
Días de precipitación muy intensa	Amenaza Climática	-2.0792 días	Se confirma que la variable "días de precipitación muy intensa" no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto se constató una disminución de solo 2 días de ocurrencia de precipitaciones intensas, lo cual no generaría solamente un aumento de la erosión, sino que una disminución marginal de ésta.
Incendios Forestales en Bosque Nativo	Riesgo Climático	+0.0523	El riesgo de incendio forestal en bosque nativo no aumentará de manera relevante por los efectos del cambio climático en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario. De esta manera, esta variable no incidiría de manera significativa en las dinámicas erosivas del área del proyecto respecto al presente y a su evolución futura.
Incendios Forestales en Plantaciones Forestales	Riesgo Climático	+0.1672	El riesgo de incendio forestal en plantación forestal no aumentará de manera relevante por los efectos del cambio climático en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario. De esta manera, esta variable no incidiría de manera significativa en las dinámicas erosivas del área del proyecto respecto al presente y a su evolución futura.

Fuente: Elaborado a partir de Atlas de Riesgo Climático (Arclim).

Tal y como se ha señalado al inicio de este análisis, el Atlas de Riesgos Climáticos (Arclim) no cuenta con un análisis explícito para evaluar el riesgo de aumento de erosión de suelos, por lo cual no se señalan factores de Exposición y Sensibilidad para determinar el riesgo de erosión en un contexto de cambio climático.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	A pesar de lo anterior, se reconoce de acuerdo con la bibliografía revisada, que existen factores humanos que podrían incidir en la exposición y sensibilidad a la erosión por efectos del cambio climático. De acuerdo con Vasyl Cherlinka, experto en suelos de EOS Data Analytics[34] "*aparte de los factores naturales, también existe erosión del suelo causada por el hombre, debido a la gestión irresponsable de las explotaciones agrícolas o a la deforestación para la expansión de las zonas urbanas, el desarrollo turístico, la construcción de carreteras, etc.".* Dichas causas se traducen directamente en cambios en los patrones de uso del suelo, el cual podría considerarse como un factor de exposición para el análisis del riesgo climático. Sin embargo, este factor no se encuentra caracterizado como factor de exposición en los antecedentes presentados por el Atlas de Riesgos Climáticos (Arclim). Actualmente, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Climáticos, no existen proyecciones futuras para las variables descritas en el contexto del cambio climático. Si bien no existen proyecciones futuras respecto a cambios en los patrones de erosión considerando las variables señaladas, se tiene conocimiento que, en la actualidad, el área de proyecto cuenta con erosión potencial y actual severa, de acuerdo con lo señalado en el Estudio de Riesgo de Erosión actualizado en ADENDA, basado en la metodología del Estudio de Riesgos CIREN (Determinación de la Erosión Potencial y Actual de los Suelos de Chile, 2010). Se concluye, por lo tanto, que no es posible con los antecedentes proporcionados por la Guía Cambio Climático y Atlas de Riesgo Climático, establecer una proyección de la Exposición y Sensibilidad al Riesgo de Erosión en contexto de cambio climático. Si bien no se cuenta con las variables Exposición y Sensibilidad de acuerdo con la aplicación de la "Guía de Cambio Climático SEIA", se constató que, a partir del análisis de las amenazas climáticas para el área de emplazamiento del proyecto, las variables analizadas no sufren variaciones relevantes que podrían incrementar el riesgo de erosión debido a los efectos del cambio climático. Lo anterior dado que en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario no habrá un incremento del viento, de días con precipitación intensa ni un aumento significativo de los incendios forestales. En virtud de lo anterior, se concluye que ninguno de los factores naturales generadores de erosión en el área de estudio, se verán magnificados por el cambio climático. a.3) Mapa de Especies en Sitio prioritario Luego de analizar cada uno de los sectores vulnerables y sus cadenas de impacto/riesgos climáticos, se obtuvo que varios presentaban índices que fluctuaron entre Moderado a Muy alto, por lo tanto, se realiza un análisis del Mapa de especies o análisis básico de los objetos de protección del Sitio Prioritario. En este caso en particular y asociado a los componentes ambientales de Flora, vegetación y Fauna terrestre, se analizaron los resultados de las ambas líneas de base con el objetivo de determinar las especies identificadas en el área de influencia del Proyecto y que presentaban categorías de conservación desde Casi amenazada o superior; o que presenten alguna singularidad. Para el caso de Fauna terrestre, de las especies que presentaban categoría de conservación dentro del sitio prioritario, solamente dos presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. Sin embargo, solamente una especie cuenta con información asociada a la plataforma ARCLIM entregada por el ministerio de Medio Ambiente, la cual corresponde al cóndor (*Vultur gryphus*). La otra especie, corresponde a *Rhinella arunco*, sin embargo, a la fecha, no existe información para el sapo de rulo (*Rhinella arunco*) en la plataforma ARCLIM. Cabe destacar, que solo fue posible identificar un (1) individuo de esta especie, el cual fue encontrado momificado, en la estación de muestreo T02, cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01. De igual forma, en la siguiente tabla, se presentan las especies de fauna en categoría de conservación amenazada y casi amenazada dentro del sitio prioritario y que presentan los requisitos para realizar el mapa de especies.

[34] https://eos.com/es/blog/erosion-del-suelo/#:~:text=Los%20principales%20agentes%20de%20la,agravada%20por%20las%20actividades%20humanas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Especies de vertebrados terrestres en categoría de conservación amenazada (incluido las casi amenazadas)-Identificadas en AI de Proyecto dentro de Sitio Prioritario

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de Conservación	Decreto
	Sapo de rulo	Endémico	Vulnerable	DS 41/2011 MMA
	Cóndor	Nativo	Casi amenazada	DS 23/2019 MMA

Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron 13 especies categoría de conservación, de las cuales solamente dos presentan categoría de amenaza: *Chloraea prodigiosa* y *Leucostele chiloensis* (Quisco). Sin embargo, al igual que para fauna, a la fecha no existe información plataforma RCLIM entregada por el ministerio de Medio Ambiente.

Flora en categoría de conservación amenazada (incluido las casi amenazadas)

Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de Conservación	Decreto
Leucostele chiloensis	Quisco	Endémica	Casi amenazada	DS 41/2011 MMA

Fuente: Anexo 4.3 Actualización Caracterización Fauna Terrestre.

Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron 13 especies categoría de conservación, de las cuales, ninguna presenta categoría de conservación de "Amenaza". Se destaca ampliamente, la identificación *de Chloraea prodigiosa* (EN), especie registrada fuera del área de influencia del Proyecto y fuera de la porción del Proyecto inserta dentro del Sitio Prioritario, sin embargo, se menciona dada su sensibilidad.

Adicionalmente, se destaca que, aunque dentro del Área de Influencia del Proyecto si se identificaron especies "Casi Amenazadas", las cuales corresponden a *Leucostele chiloensis* y *Eriosyce cruvispina*, ninguna de estas se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto que está inserto dentro del Sitio Prioritario. Además, al igual que para fauna, a la fecha no existe información plataforma RCLIM entregada por el ministerio de Medio Ambiente.

Ahora, considerando que la magnitud calculada del impacto negativo del Proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo. Así, y de acuerdo con los resultados de las caracterizaciones actualizadas en ADENDA de Flora y vegetación y Fauna Terrestre, en el área de influencia del Proyecto, y la porción inserta dentro del Sitio Prioritario, se registró solo una especie que puede ser analizada de acuerdo a su sensibilidad/singularidad y tendencia respecto al cambio climático, siendo esta *Vultur gryphus*.

De este modo, analizando *Vultur gryphus* con el Mapa de especies en categoría de amenaza, y su respuesta en función del cambio climático, se puede señalar, que el cóndor (Vultur gryphus) tendrá una variación en la probabilidad de presencia de esta especie dependiendo del sector, con incrementos de hasta un 11,7% en Litueche (área Sitio Prioritario), en comparación con los datos históricos.

b) Establecimiento de relación (sinergias negativas) entre el Proyecto y las componentes analizadas en un escenario de cambio climático.

En el presente acápite se establece la relación entre las partes, obras y acciones del Proyecto y el Sitio Prioritario en un contexto de cambio climático, considerando las posibles "sinergias negativas" entre el proyecto y ocurrencia de riesgos climáticos.

b.1) Extracción de Recursos Naturales

Agua

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto al recurso hídrico, el Proyecto DIA "Nueva Subestacción Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" considera lo siguiente respecto a la extracción del recurso: *En cuanto a los requerimientos de agua potable, el Proyecto para su ejecución no requiere de la extracción de este recurso, debido a que el agua utilizada para el consumo humano durante las fases de construcción, operación y cierra será abastecido por terceros autorizados mediante bidones dispensadores de agua y/o botellas empresas autorizadas y especialistas en dicho servicio de abastecimiento, exigiendo los documentos que permitan acreditar el cumplimiento de la calidad de agua y fuentes de extracción. Durante la ejecución de los trabajos, se dispondrán estaciones de hidratación en puntos ubicados estratégicamente con el fin de facilitar el consumo del personal y según la normativa.* *Es importante señalar que durante la fase de construcción se requiere el uso de agua industrial para el desarrollo de las actividades de riego de caminos, supresor de polvo, rellenos, entre otros usos. El agua industrial será proporcionada por una empresa autorizada mediante camiones aljibes.* *En tanto durante la fase de cierre, se requerirá agua industrial solo para las actividades de aplicación de supresor de polvo, la que sera proporcionada por una empresa autorizada mediante camiones aljibes* Según lo anterior, considerado que el proyecto no requerirá de extraer agua como recurso natural en el área de emplazamiento del Proyecto, se descarta que esta actividad cuente con alguna sinergia negativa con los riesgos climáticos analizados asociados a esta componente (Inundación por Desborde de Ríos y Sequías Hidrológicas). Respecto al Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", no se contemplan acciones que requieran la extracción o afectación de recursos hídricos, siendo los badenes inundables la única obra posible que se ubicará sobre cauces intermitentes, y los cuales contarán con medidas de manejo asociadas al Permiso Ambiental Sectorial 156. Por lo tanto, considerando que no existirá sinergia negativa entre los riesgos climáticos asociados a la componente hidrológica y las acciones del Proyecto, se descarta una sinergia negativa sobre la componente hidrológica en el Sitio Prioritario considerando las acciones del Proyecto y efectos del cambio climático. Biodiversidad – Mapa de Especies De esta manera, en relación con los componentes Flora, Vegetación y Fauna Terrestre el Proyecto DIA "Nueva Subestacción Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" considera lo siguiente respecto a la extracción del recurso: Durante la Fase de construcción del Proyecto se requerirá realizar la limpieza y despeje de vegetación para la materialización de las distintas obras que conformarán el Proyecto, dentro de las que el proyecto requerirá de la corta de formaciones vegetacionales sujetas a Planes de Manejo de Corta de bosque nativo. Al respecto, es importante destacar que estas formaciones, y las especies asociadas, no solo tienen relevancia desde el punto de flora y vegetación; sino que afectan directamente el hábitat de vertebrados terrestres. Se constata que la actividad de limpieza y despeje de vegetación será realizada en algunos sectores del Sitio Prioritario. Desde esta perspectiva, y debido a la afectación directa por parte del proyecto de los componentes mencionados, el proyecto requerirá de extraer flora y vegetación como recurso natural en el área de emplazamiento del Proyecto. Sin embargo, tal y como se ha establecido en la DIA, el área del Sitio Prioritario sobre la cual se emplaza el Proyecto no es representativa de la presencia de los objetos de conservación del Sitio Prioritario. Adicionalmente, de acuerdo con el Mapa de Especies analizado, se prevé un aumento de la abundancia de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario para el caso de Fauna Terrestre. Por otro lado, para el caso de Flora y Vegetación, la plataforma SIMBIO no cuenta con antecedentes respecto al aumento o disminución de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario. En virtud de lo anterior, se descarta la existencia de una sinergia negativa sobre la Biodiversidad (Flora y Fauna) del Sitio Prioritario, considerando las acciones del Proyecto y efectos del cambio climático. Suelo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Respecto al recurso suelo, el Proyecto DIA "Nueva Subestacción Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" considera lo siguiente respecto a la extracción del recurso:

En cuanto a las obras proyectadas se realizará la actividad de remoción de cobertura vegetal mediante corta, despeje y descepado de la vegetación en:

- Instalación de faena loica y Portezuelo.
- Superficies de frentes de trabajo para habilitación de estructuras de Nueva LAT Loica -Portezuelo.
- Plazas de Tendido Winche y Freno.
- Caminos nuevos por habilitar o construir.

En la tabla a continuación se muestras las superficies tanto de Áreas de Escarpe como de Áreas de Compactación y Nivelación, en relación con la clase de Capacidad de Uso de Suelo. Lo anterior solamente para el área del Sitio Prioritario.

Superficies de escarpe, nivelación y compactación en Sitio Prioritario

Superficie por intervenir de suelo	Superficies (ha)		
	CUS IV	CUS VI	Total
Áreas de escarpe			
Nueva Subestación Seccionadora Loica (Plataforma + Contrafoso) [1]	0	2,18	2,18
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0,32	0,69	101
Áreas Compactación y Nivelación			
Instalación de Faenas Loica	0	1,21	1,21
Nueva Subestación Loica	0	0,85	0,85
Caminos Nuevos por habilitar o Construir	0	0,69	0,69
Caminos Existentes por Mejorar	1,77	0,71	2,48
[1] Cabe señalar que la Subestación Loica cuenta con una superficie total de 3,1 ha. Sin embargo, de esta superficie, solo se considera el escarpe de un total de 2,18 ha.			

Considerando los antecedentes respecto a la extracción de suelo en la DIA, la Guía de Cambio Climático plantea una pregunta conductora al análisis de la componente en contexto de cambio climático. Dicha pregunta conductora se expone descrita y analizada en la siguiente tabla.

Preguntas conductoras de análisis respecto a la extracción o uso de recursos naturales – Componente Suelo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Objeto de Protección Vulnerable	Preguntas Conductoras Relativas a Impactos	Preguntas Conductoras relativas a Riesgos (Contingencias)
Suelo	*El suelo a extraer o remover para el acondicionamiento de terrenos y caminos, entre otros, ¿quedará más expuesto a la activación de procesos erosivos?*	*En la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la extracción o remoción de suelos puede magnificar este riesgo?*
	De acuerdo con lo señalado en el Estudio de Erosión de Suelo presentado en la DIA, efectivamente las actividades de escarpe y compactación y el despeje de vegetación podría aumentar el riesgo de activación de procesos erosivos en algunos sectores del área del proyecto. Sin embargo, de acuerdo con el análisis de riesgo de erosión presentado, dado que el riesgo de aumento de erosión por el cambio climático es presumiblemente bajo, las actividades que realice el proyecto no interactuarían mediante sinergia negativa con este riesgo climático.	De acuerdo con lo señalado en el Estudio de Erosión de Suelo presentado en la DIA y actualizado en ADENDA, efectivamente se declara que existirán sectores del área del proyecto donde aumentará la erosión. En virtud de lo anterior, en la DIA se presentaron medidas de contingencia ante el riesgo de remoción en masa. Sin perjuicio de lo anterior, de acuerdo con el análisis de riesgo de erosión presentado dado que el riesgo de aumento de erosión por el cambio climático es presumiblemente bajo, las actividades que realice el proyecto no interactuarían mediante sinergia negativa con este riesgo climático.

Fuente: Elaboración propia en base a "Guía Cambio Climático SEIA" (2023).

Respecto al Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", se tiene que el área a compactar y escarpar declarada en la DIA corresponde en su totalidad al área emplazamiento de este sitio. Sin embargo, tal y como se ha señalado se descarta la exitencia de una sinergia negativa entre el riesgo climático "pérdida de suelo por erosión" en el Sitio Prioritario considerando que este riesgo no se vería magnificado por el cambio climático.

b.2) Efectos de las obras del Proyecto sobre el Sitio Prioritario

Agua

De acuerdo con lo presentado en el proyecto DIA "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo", solo se proyecta una intervención directa sobre los cauces naturales en el área del Proyecto, asociado a la siguiente actividad:

- Habilitación de Caminos Existentes y Proyectados – Construcción de Badenes

En virtud de lo anterior, y considerando que las características constructivas de los badenes deben ser capaces de resistir crecidas con un periodo de retorno de 100 años, se prevé que no existan sinergias negativas con los riesgos climáticos asociados a la componente hidrológica. Lo anterior debido a lo siguiente:

- Respecto al Riesgo Climático "Inundación por Desborde de Ríos" dado que se prevé una disminución en los eventos de crecida centenario según el Modelo del Atlas de Riesgo Climático, el criterio de diseño (Periodo de Retorno 100 años) será suficiente para resistir los eventos de inundación en un contexto de cambio climático.
- Respecto al Riesgo Climático "Sequías Hidrológicas" se prevé una disminución en los aportes de precipitaciones y al mismo tiempo, en los caudales. No obstante, las obras proyectadas sobre los cauces naturales (badenes) no interferirán con la dinámica natural de precipitación y recarga de cuencas. Adicionalmente, el material de estos badenes es inerte y no afectaría la calidad de las aguas.

Biodiversidad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

De acuerdo con lo presentado en el proyecto DIA "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo", se proyecta una intervención directa sobre la Flora, Vegetación y Fauna Terrestre del Proyecto, asociado a la siguiente actividad:

- Instalación de Faenas Loica:
- Instalación de Faena adyacentes a Subestación Portezuelo
- Frentes de trabajo móviles

El Proyecto contará con un total de 38,85 ha emplazadas en el Sitio Prioritario (102.113,7 ha). Lo anterior representa solamente un 0,07% de la superficie total del Sitio Prioritario. Más aún, si se considerara solamente las obras que requieren escarpe, compactación o despeje de vegetación en el Sitio Prioritario, este valor correspondería a 5,55 ha, correspondientes a un 0,005% de la superficie total del Sitio prioritario. Finalmente, la ocupación efectiva son 8,06 ha que corresponden a 0,008%. Lo anterior se sintetiza en la tabla siguiente.

Superficie de ocupación del Proyecto en Sitio Prioritario

Parámetro	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al SP (%)
Ocupación del área de influencia con Sitio Prioritario	1.541	1,50
Ocupación total de obras en Sitio Prioritario (incluye obras aéreas)[35]	31,39	0,031
Ocupación efectiva de obras en Sitio Prioritario[36]	8,06	0,008
Ocupación de obras que requieren escarpe y compactación en Sitio Prioritario[37]	5,55	0,005

Fuente: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios adjunta en Anexo 2.22 de la ADENDA.

En virtud de lo anterior, si bien existen riesgos climáticos asociados a la componente Flora, Vegetación y Fauna Terrestre, en todos los sectores que presentaron Riesgo climático Moderado a Muy Alto en el Sitio Prioritario, se concluye que:

- La superficie de ocupación efectiva sobre el Sitio Prioritario (asociada a corta y despeje de vegetación) es solamente de 8,06 hectáreas, correspondiente a un 0,008% del Sitio Prioritario.
- Las 8,06 hectáreas a intervenirse no representan las singularidades ambientales que el Sitio Prioritario posee, dado que en ellas no se encuentra el Ecosistema de "Bosque espinoso mediterráneo costero de *Acacia caven* y *Maytenus boaria*" el cual está clasificado como Vulnerable (VU) por SIMBIO. Por lo tanto, no se prevén sinergias negativas entre el Proyecto y los efectos del cambio climático sobre este ecosistema que es objeto de protección del sitio.

<u>Suelo</u>

De acuerdo con lo presentado en el proyecto DIA "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo", las siguientes actividades proyectadas son susceptibles de generar impactos sobre el recurso suelo y por ende, propiciar un aumento de los procesos erosivos.

- Habilitación de Caminos Existentes y Proyectados - Compactación, Escarpe y Despeje de Vegetación
- Habilitación Instalación de Faenas – Compactación, Escarpe y Despeje de Vegetación

[35] Por obras aéreas, se entiende que se consideran las superficies de faja de seguridad de seccionamientos, variante provisoria y LAT Loica-Portezuelo.
[36] Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).
[37] Dichas obras consideran parte de la Subestación Seccionadora Nueva Loica e Instalación de Faenas Loica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Construcción y Montaje Torres LAT – Despeje de Vegetación

Considerando el análisis realizado en el acápite 2.9.2.1.3 del Anexo 3.1 de la ADENDA, dado que el riesgo climático de pérdida de suelo por erosión es bajo, no existiría una sinergia negativa entre este riesgo y las partes, obras y acciones del proyecto.

Y si bien, como se ha actualizado en el estudio de erosión presentado en el Anexo 4.11 de la ADENDA, hay sectores muy acotados en que aumentaría la erosión, se proponen acciones preventivas de Control de Erosión de Suelos y monitoreo de la erosión de los suelos, en la Actualización del Capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios de la ADENDA (Anexo 3.5), independiente de que tras un análisis más exhaustivo se constate que el riesgo climático de pérdida de suelo por erosión sea mayor.

Conclusión Valor Ambiental Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán"

El Sitio Prioritario se encuentra en superposición directa con parte del área de influencia y del área del Proyecto, los cuales representan respetivamente un 1,50% y un 0,038% respecto a la superficie total del Sitio Prioritario. Sin embargo, si se consideran solo las obras que efectivamente requieren una ocupación terrestre en el Sitio Prioritario y las superficies a compactar y escarpar en Sitio Prioritario, dichos porcentajes se reducen a 0,006% y 0,007%.

Se han analizado los objetos de conservación y el valor ambiental del Sitio Prioritario para identificar si estos se evidencian en el área de emplazamiento del Proyecto que se traslapa con el sitio. Al respecto, se tienen las siguientes conclusiones:

- Ninguno de los ecosistemas representativos del Sitio Prioritario se encuentra en el área del Proyecto, por lo que se da cuenta de que el valor ambiental en el área del proyecto traslapada con el Sitio Prioritario es medio a bajo.
- Se constata en efecto que, solamente algunas especies de flora y fauna en categoría de conservación se encuentran presentes en el área de Proyecto, pero que cuentan con amplia distribución y no son singulares del sitio prioritario. No se encontraron especies singulares del Sitio Prioritario como *Cyanoliseus patagonus* (Loro tricahue). Si bien se identificó un individuo de *Rhinella arunco* (Sapo de rulo) este representa una densidad extremadamente baja y se encontraba momificado, cercano a una quebrada seca. Respecto a reptiles, se identificó *Liolaemus schroederi (*Lagartija de Schröeder), pero en un ambiente de plantación fuera del área de afectación del proyecto, por lo que no será intervenida. Finalmente, en cuanto a mamíferos, se constata que las áreas de cururera abarcan 2,53 ha pero que se encuentran fuera del área de emplazamiento de las obras, por lo que no serán intervenidas. Se encontró también *Leopardus guigna*, pero dado que solo fue posible registrar un (1) individuo en las tres campañas, se puede establecer que posee una muy baja densidad en el área de influencia del Proyecto y se intuye que su hallazgo en el Sitio Prioritario no es el único sector donde habita la especie dada la mayor disponibilidad de alimentos y refugio en otros sectores más ricos en biodiversidad.
- Respecto a la condición biológica del suelo, las características del suelo para sustentar biodiversidad poseen una valoración media, sin contar con ningún punto que cuente con alto valor ambiental respecto a su biodiversidad.

Respecto a eventuales sinergias entre el Proyecto, Sitio Prioritario y el Cambio Climático.

Se presentó un análisis detallado de riesgos climáticos en el Sitio Prioritario, considerando las disposiciones y recomendaciones señaladas en la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023), en adelante señalada como "Guía Cambio Climático SEIA". Al respecto, se tienen las siguientes conclusiones:

- Se identifican solamente dos (2) riesgos climáticos con clasificación Alta según el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) que están interrelacionados entre sí: Sequías Hidrológicas y Pérdida de flora por cambios de precipitación.
- Respecto a las especies del Sitio Prioritario y que han sido identificadas en la caracterización de Fauna Terrestre, y que están descritas en ARClim, solo se identificó al Cóndor (*Vultur gryphus). Se* concluye según el modelo proporcionado por el Ministerio de Medio Ambiente, que habrá un

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	aumento en la abundancia de esta especie en el área del Sitio Prioritario, por efecto del cambio climático. • Se constata que la actividad de limpieza y despeje de vegetación será realizada en algunos sectores del Sitio Prioritario. Desde esta perspectiva, y debido a la afectación directa por parte del proyecto de los componentes mencionados, el proyecto requerirá de extraer flora y vegetación como recurso natural en el área de emplazamiento del Proyecto. Sin embargo, tal y como se ha establecido en la DIA y posteriormente en la ADENDA, el área del Sitio Prioritario sobre la cual se emplaza el Proyecto no es representativa de la presencia de los objetos de conservación del Sitio Prioritario (ecosistemas terrestres vulnerables). Adicionalmente, considerando el aumento de la abundancia de las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario para el caso de Fauna Terrestre, se descarta la existencia de una sinergia negativa sobre la Biodiversidad (Flora y Fauna) del Sitio Prioritario, considerando las acciones del Proyecto y efectos del cambio climático. En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará afectación sobre territorios con valor ambiental, en específico sobre el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán".
En base a los antecedentes expuestos, el Proyecto no generará efectos significativos adversos sobre población protegida, humedales protegidas y glaciares debido a que no se emplaza en o próximo a estos. Si bien el Proyecto se emplaza en un Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad y en una Zona de Interés Turístico (ZOIT), éste no afectará sus objetos de conservación. Asimismo, el Proyecto no alterará el valor ambiental del territorio sobre el que se pretende emplazar.	

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. - Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico. - Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.
Existencia de valor turístico	De acuerdo con el Anexo 2.13 de la DIA sobre Caracterización de Turismo, este componente es de valor medio.
Existencia de valor paisajístico	De acuerdo con el Anexo 4.13 de la ADENDA sobre Caracterización de Paisaje el valor paisajístico es medio.
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.	**Caracterización de Paisaje** De acuerdo con el Anexo 4.13 de la ADENDA sobre Caracterización de Paisaje, complementado en el Anexo 4.18 Análisis de Simulación y Visualización de Efectos en el Paisaje, de la ADENDA Complementaria, se evalúa el valor paisajístico del área en que se prevé emplazar el Proyecto, dando cuenta de los antecedentes que caracterizan el paisaje, a través de la descripción de los aspectos generales de emplazamiento en la macrozona y subzona de paisaje , en conjunto con la identificación del carácter del paisaje, visibilidad del área de emplazamiento y calidad visual que este paisaje presenta, considerando como marco metodológico referencial lo estipulado en la Guía para La Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019 – en adelante referido como Guía de Valor Paisajístico - y lo descrito en la Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017). Siendo el principal objetivo, identificar y caracterizar el Área de Influencia del Proyecto en el valor paisajístico, y describir y valorar los atributos biofísicos , estéticos y estructurales, que a posterior puedan presentar una potencial afectación en su calidad visual, tomando en consideración si la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	zona tiene valor paisajístico, "*cuando siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales y/o culturales que interactúan, otorgándole una calidad que la hace única y representativa*" (Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019). La actualización más relevante efectuada en la ADENDA, con respecto al Anexo 2.12 de la DIA es que se levantaron puntos de observación complementarios, que permitieron evaluar nuevos escenarios referidos a la presencia de potenciales afectaciones al paisaje, en zonas con presencia de bosque nativo y/o formaciones vegetacionales, fundamentando de esta forma la inexistencia de eventuales afectaciones sobre el paisaje, en el área de influencia de este componente ambiental, en particular, en las zonas con presencia de bosque nativo o formaciones vegetacionales (ver Apéndice C), analizando los siguientes aspectos: a) Intrusión visual, referida a la incorporación de las estructuras de la línea de transmisión eléctrica que considera el Proyecto, que pueden pasar a ser dominantes en relación con la escala del paisaje (proporción de tamaño), y concentrar la atención del observador por sobre los elementos existentes en la vista. b) Incompatibilidad visual, referida al grado de integración visual de las partes y obras del Proyecto en el carácter del paisaje. c) Modificación de atributos estéticos, vinculados con la alteración cromática, de reflejos, formas y/o líneas del paisaje, generadas por las partes y obras del Proyecto. Se determinó que las obras se encuentran insertas dentro de la **Macrozona Centro, subzona Borde Costero** permitiendo establecer que, el carácter del Paisaje corresponde a un paisaje semi rural, con predominio de actividades agrícolas y forestales, en conjunto con áreas pobladas y asentamientos urbanos dispersos. Se encuentra asociado al predominio de sectores de pendientes medias y suaves en combinación con extensiones planas donde se desarrolla principalmente la actividad agrícola, con plantaciones de vides y diversos frutales, en el que se observan también cerros con mayores pendientes, manteniendo una capa de suelo que permite tanto la actividad ganadera (principalmente ovina y caprina) como la actividad forestal, aunque con una cobertura de suelo de uso forestal muy inferior a la ocupada en la Cordillera de Costa entre la Regiones del Maule y Los Ríos. Destaca la aridez general de la zona, tanto de las formaciones de cerros, como de las zonas planas sin ocupación productiva; presentando una red hidrográfica de esteros y quebradas intermitentes; donde el Proyecto atraviesa un curso de agua principal, siendo este el Río Rapel, que a la altura del Proyecto se encuentra embalsado por la Central Eléctrica del río Rapel. Tras la visita a terreno, se determinaron 34 Puntos de Observación (PO), que permitieron evaluar el acceso visual, que tiene un observador común hacía del área y posteriormente, delimitar el Área de Influencia visible del Proyecto. Para la definición de los Puntos de Observación se consideraron las vistas desde los principales ejes viales teniendo en cuenta la intensidad de desplazamiento de los observadores y, los puntos cercanos al Proyecto desde donde será posible apreciar las actividades y obras del Proyecto, en sus diferentes etapas de construcción u operación. Cabe mencionar que, en función de los criterios metodológicos indicados en la Guía de Valor Paisajístico, se consideró, como parámetro general, un rango de visión de detalle del Proyecto, de 3.500 metros desde las actividades y obras, entendido como una distancia óptima para visualizar con detalle diversos elementos. En la tabla siguiente se presentan los detalles de los puntos de observación definidos, en la que se precisan sus coordenadas UTM de localización, ruta asociada, orientación de la vista, respecto de las obras. Cabe destacar que en la DIA y ADENDA se consideraron 34 Puntos de Observación, mientras que en la ADENDA Complementaria se incorporaron 7 nuevos Puntos de Observación, que permitieron evaluar el acceso visual, que tiene un observador común hacía el área y posteriormente el Área de Influencia visible del Proyecto. **Ubicación de los Puntos de Observación.**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO1	266.012	6.230.000	Ruta G-866-H	Noroeste	DIA - ADENDA
PO2	265.854	6.231.230	Ruta G-866-H	Suroeste	DIA – ADENDA
PO3	265.723	6.231.440	Ruta G-866-H	Noreste	DIA – ADENDA
PO4	263.451	6.231.400	Ruta H-62-G	Sureste	DIA – ADENDA
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste	DIA – ADENDA
PO5.1	262,390	6.229.363	Caminos no enrolados representativos de la ZOIT Lago Rapel	Suroeste	DIA – ADENDA
PO5.2	262.321	6.228.729		Norte	DIA – ADENDA
PO5.3	263.475	6.228.245		Noroeste	DIA – ADENDA
PO6	260.193	6.229.240	Ruta H-62-G	Sur	DIA – ADENDA
PO7	257.638	6.228.090	Ruta I-124	Este	DIA – ADENDA
PO8	259.202	6.227.750	Ruta I-132	Este	DIA – ADENDA
PO9	258.888	6.226.300	Intersección I-132 y I-118	Noroeste	DIA – ADENDA
PO10	259.196	6.226.030	Ruta I-132	Noreste	DIA – ADENDA
PO11	258.989	6.224.480	Camino sin nombre	Suroeste	DIA – ADENDA
PO12	259.141	6.223.850	Ruta I-120	Noroeste	DIA – ADENDA
PO13	257.518	6.222.830	Ruta I-120	Oeste	DIA – ADENDA
PO14	255.522	6.222.850	Ruta I-120	Este	DIA – ADENDA
PO15	255.595	6.221.640	Ruta I-102	Noreste	DIA – ADENDA
PO16	255.534	6.214.480	Ruta I-138	Sur	DIA – ADENDA
PO17	255.674	6.213.160	Ruta I-138	Este	DIA – ADENDA
PO18	255.951	6.212.150	Ruta I-150-H	Este	DIA – ADENDA
PO19	256.680	6.211.910	Ruta I-150-H	Sureste	DIA – ADENDA
PO20	257.074	6.211.490	Ruta I-150-H	Oeste	DIA – ADENDA
PO21	256.164	6.211.230	Ruta I-20	Sureste	DIA - ADENDA
PO22	256.660	6.210.070	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO23	256.999	6.208.960	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO24	257.584	6.207.260	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO25	258.558	6.206.300	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO26	259.023	6.205.510	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

PO27	259.039	6.204.670	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO28	258.898	6.203.650	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO29	258.640	6.201.860	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO30	258.700	6.200.360	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO31	259.247	6.198.840	Ruta I-20	Sureste	DIA – ADENDA
PO32	259.652	6.197.120	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO33-a	259.629	6.196.610	Ruta I-20	Oeste	DIA – ADENDA
PO33-b	259.629	6.196.610	Ruta I-20	Sur	DIA – ADENDA
PO34	259.782	6.195.740	Ruta I-20	Norte	DIA – ADENDA
PO-A	260.023	6.229.173	Ruta I-114	Sur	ADENDA Complementaria
PO-B	258.415	6.226.344	Ruta I-118	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-C	257.613	6.222.831	Ruta I-120	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-D	256.004	6.213.550	Ruta I-144	Norte	ADENDA Complementaria
PO-E	258.087	6.207.341	Ruta H-20	Suroeste	ADENDA Complementaria
PO-F	258.508	6.204.323	Ruta I-154	Norte	ADENDA Complementaria
PO-G	258.655	6.201.741	Ruta H-20	Este	ADENDA Complementaria

Fuente: Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

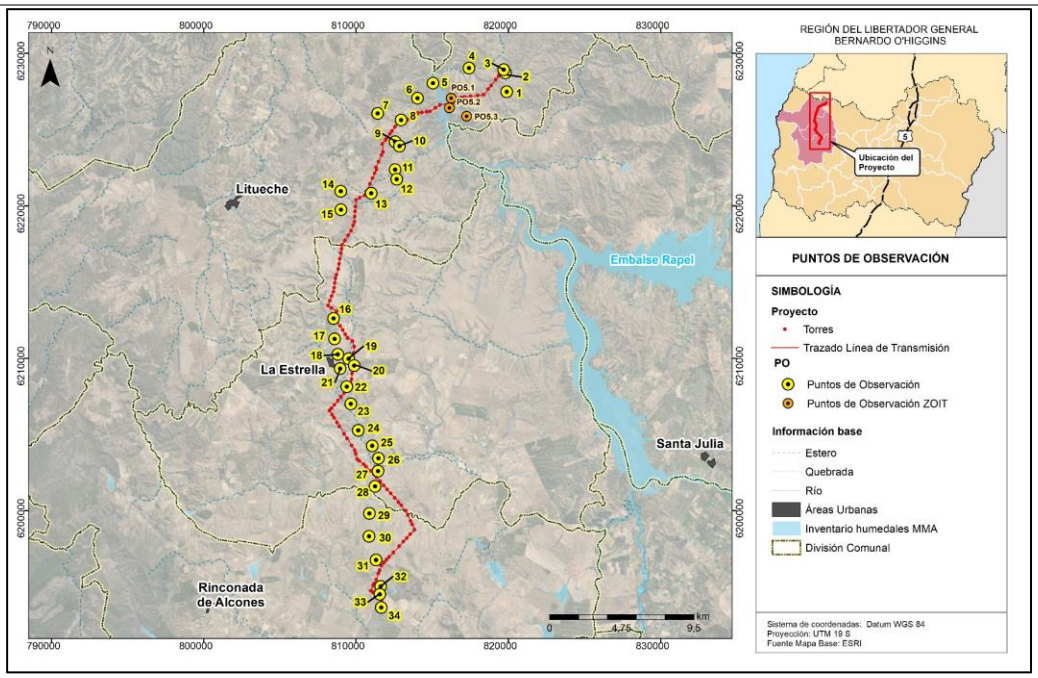
Considerando que parte del trazado de las obras proyectadas se emplaza dentro de la Zona de Interés Turística: Lago Rapel, es pertinente indicar que el PO5, es representativo del Atractivo Turístico: Mirador Lago Rapel, que se emplaza en la ruta H-62- G y que se constituye como uno de los principales focos de concentración y atracción de observadores comunes al sector.

En atención a lo anterior, se presentan como complemento del PO5, los PO5.1, PO5.2 y PO5.3, que se incorporan para obtener mayor detalle de la exposición visual, que tiene la ZOIT y el Destino Turístico Consolidado Lago Rapel.

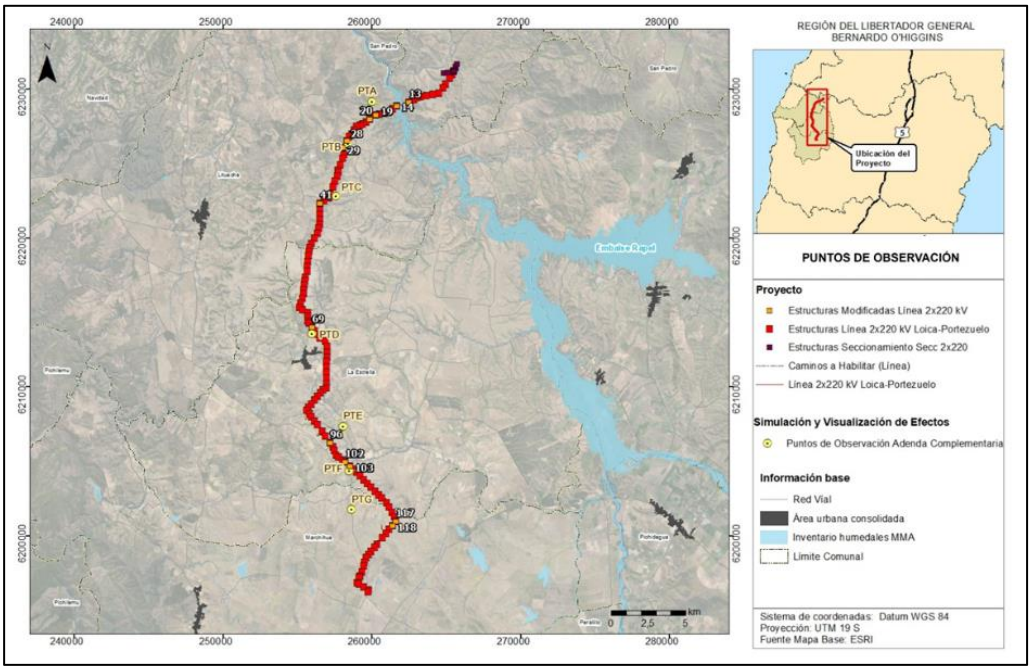
Las figuras a continuación presentan los Puntos de Observación definidos para la caracterización de Paisaje, donde la primera figura muestra los PO definidos en el marco de la DIA y ADENDA, mientras la segunda figura muestra los PO definidos en el marco de la ADENDA Complementaria.

Puntos de Observación Paisaje identificados en la DIA y ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Puntos de Observación Paisaje identificados en la ADENDA Complementaria



Luego de la identificación de los PO, y con el propósito de determinar la visibilidad que tendrá observadores comunes que transitan por estas rutas, hacia el área donde será emplazado el Proyecto, se realizó una delimitación de las cuencas visuales (CV), las cuales contienen las partes y obras que el Proyecto considera.

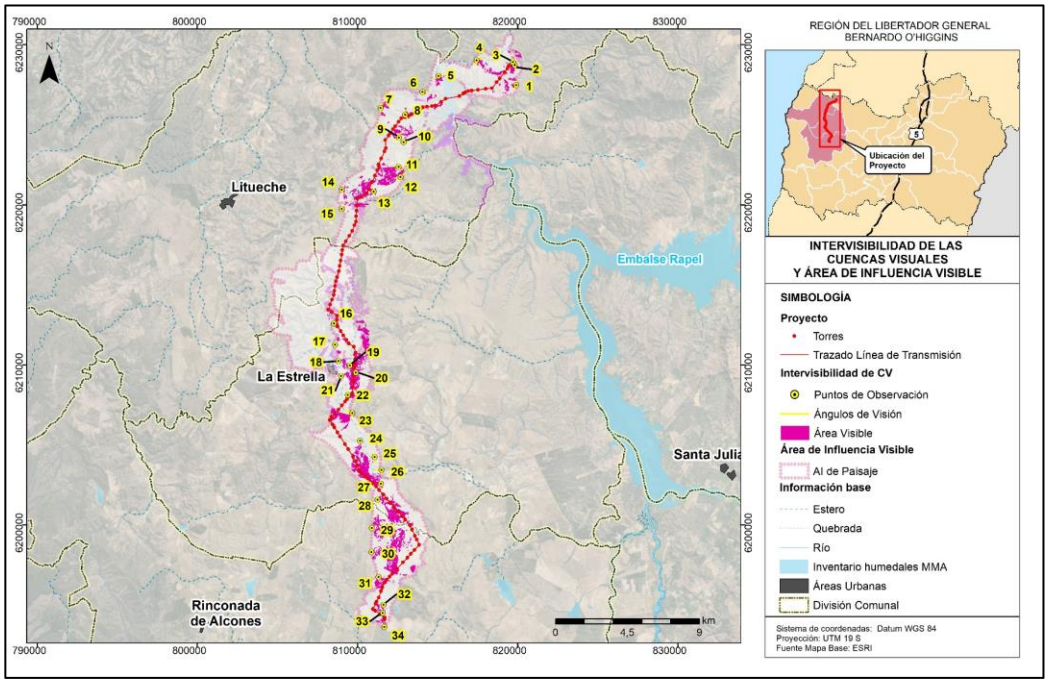
En conformidad con lo estipulado en la Guía de Valor Paisajístico (2019), se determinó que el Área de Influencia Visible del Proyecto, se encuentra contenida en las cuencas visuales definidas en la Declaración de Impacto Ambiental y ADENDA, que son representativas del territorio, y que su alcance territorial es homologable a todas las áreas visibles obtenidas desde los puntos de observación definidos. Por su parte, los Puntos de Observación definidos en la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Complementaria vienen a reforzar el análisis desarrollado en los procesos anteriores, de acuerdo con las modificaciones que presento el Layout en el marco de la ADENDA Complementaria

En conformidad a los análisis de intervisibilidad y exposición visual, se consideran con mayor potencial de afectación, los territorios que poseen altos niveles de exposición visual, ya sea por la cantidad de observadores comunes presentes o por los niveles de intervisibilidad entre las cuencas visuales, que dejan mayores porciones del territorio visible para estos.

El alcance del área de influencia considera dentro de los elementos del paisaje a todos los atributos biofísicos, estéticos y estructurales, que constituyen y definen las características de este y, que se encuentran expuestos visualmente para los observadores comunes, que transitan por el entorno cercano del área evaluada. Referente al área de influencia, se considera dentro del campo visual, un rango de 3.500 metros desde los puntos de observación, que refieren a las porciones del territorio que pueden ser vistas con mayor detalle por los observadores comunes. La figura a continuación presenta las áreas de intervisibilidad y el Área de Influencia definida para el componente.



Identificada el Área de Influencia asociada al Proyecto la cual está contenida en 34 CVs, se procedió al reconocimiento y delimitación de las unidades de paisaje que están contenidas en las CVs; posteriormente se procedió a definirlas sobre la base de la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos semejantes, aun cuando éstos no sean idénticos.

De este modo, dentro del área identificada como Área de influencia visual, se identificaron **6 unidades de paisaje** que contienen las partes y obras proyectadas.

Respecto de su definición, a continuación, se presentan los componentes centrales y secundarios, que permiten definir los alcances territoriales de cada unidad.

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP1: Llano Ondulado	Comunidad de Quelentaro	Relieve:	En la unidad predominan formaciones	Suelo	En general existe una mixtura de suelos y

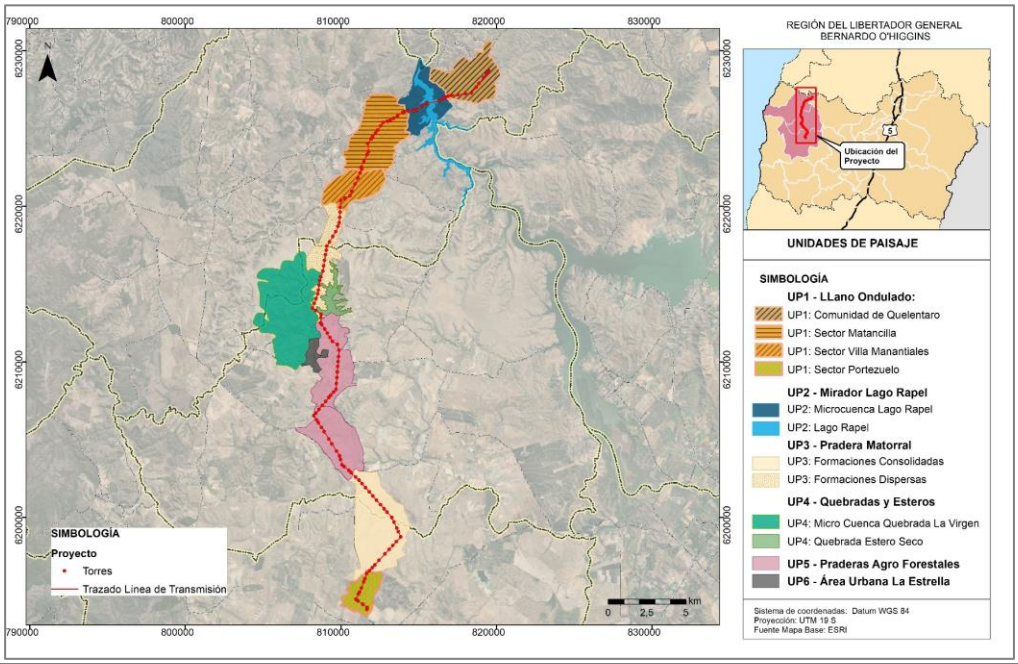
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

			Sector Matancilla		onduladas, en la que se distinguen macizos cordilleranos con quebradas pronunciadas, cuyas pendientes fluctúan entre 0 y 20%, y en la que se distinguen fondos de valles planos con pendientes inferiores al 15%.		tipologías de granos que es constante. Identificándose: suelos intervenidos y degradados, en los que existe baja rugosidad, debido al compactación generada por los suelos urbanizados y, por otra parte, se distinguen también suelos con rugosidad medias y bajas, en las que hay vegetación y rocas, asociados a los cerros que se presentan en el área.	
			Villa Manantiales					
			Sector Portezuelo					
		UP2: Mirador Lago Rapel	Microcuenca Lago Rapel	Relieve	La unidad fue definida en función de la presencia del Lago Rapel y de los cerros que colindan a dicho cuerpo de agua y que se constituyen en ambos lados del sector como marcos para la delimitación de la unidad.	Diversidad Paisajística	El Área se constituye como un sector heterogéneo, respecto de su entorno cercano, en la que el atributo agua, determina el escenario visual para los observadores comunes. Contrastando con la presencia de cerros y quebradas pronunciadas.	
			Lago Rapel	Agua				
		UP3: Pradera Matorral	Formaciones Consolidadas	Vegetación	La Unidad presenta vegetación de diversos estratos y coberturas, pero, que en general, de acuerdo a lo que define CONAF (2021), se encuentran catalogadas como Praderas Matorrales.	Suelo	En el área hay suelos intervenidos, con rugosidad media, en la que la presencia de vegetación aporta mayor granulometría	
			Formaciones Dispersas					
		UP4: Quebradas y Esteros	Microcuenca Quebrada La Virgen	Agua	La Unidad se define en función de	Relieve	La unidad se encuentra modelada por los	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Quebrada Estero Seco	Vegetación	cursos de agua superficiales, que modelan el territorio y que tienen asociada alta presencia de vegetación nativa e introducida.		cursos de agua, asociándose a zonas de quebradas pronunciadas y profundas, cuya pendiente varía entre el 15 y 20%.
UP5: Praderas Agroforestales		Suelo	Definida en función del Catastro de uso de suelo y vegetación, en las que predominan las formaciones de praderas agroforestales, cuya rugosidad en general es mixta.	Vegetación	Se identifican plantaciones de carácter agrícola, y sectores forestales, en las que hay estratos medios, con diversidad baja, asociados a cultivos.
UP6: Área Urbana La Estrella		Suelo	Se identifican suelos con altos niveles de compactación, en el que se identifican suelos con baja rugosidad y poco desarrollados.	Diversidad Paisajística	Existe una heterogeneidad baja en el área, en el que predomina el área urbana consolidada con edificaciones residenciales y equipamientos y servicios.

En la figura siguiente se presenta el alcance espacial de las unidades de paisaje definidas, con la identificación de las tres subunidades y la relación con las partes y obras del Proyecto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A partir de la caracterización de las unidades de paisaje realizada en el Anexo 4.13 de la ADENDA sobre Caracterización del Paisaje, y complementado por el ANEXO 4.19 de la ADENDA Complementaria, la Tabla 2 229 siguiente presenta una síntesis de la valoración de la calidad visual por cada unidad de paisaje analizada.

De los resultados obtenidos, se determinó que la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, y Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros, poseen una calidad visual Alta.

En el Caso de la UP2, los atributos bióticos de Agua y Vegetación se constituyen como elementos con características singulares respecto de su entorno cercano, destacando la presencia del Lago Rapel, como elemento capital en la configuración de la escena visual. Asociado al Lago, destaca la presencia de vegetación ribereña que se encuentra en el entorno cercano. Particularmente, cabe destacar que la UP2: contempla dentro de sus alcances, la superposición con la Zona de Interés Turístico: Lago Rapel, en la que el lago se constituye como el principal atractivo para observadores comunes, generando una atracción y flujo visitantes constantes en el territorio.

En el caso de la UP4 Quebradas y Esteros, cabe destacar que el atributo de relieve y agua, en conjunto modelan el territorio, tanto de Quebrada La Virgen y Estero Seco, permitiendo que se consolide la presencia de parches de vegetación nativa e introducida que sobresalen respecto de su entorno cercano. Dicha UP, presenta elementos que presentan mayor fragilidad respecto de la potencial instalación del Proyecto, encontrándose también diversos atractivos de jerarquía local, que dan mayor flujo de atracción a los visitantes.

Referente a las cuatro (4) unidades de paisaje restantes, cabe mencionar que todas poseen elementos que dotan de valor turístico al territorio, no obstante, en general presentan características comunes respecto de su entorno cercano, sin identificarse elementos que presenten características singulares o destacadas. En el caso de la UP1, el atributo de relieve se constituye como el principal eje determinante de la calidad visual, destacando la presencia de diversos asentamientos humanos, cuya distribución se constituye en función de cerros, lomas y fondos de valles presentes.

Para el Caso de la UP3 y UP5, la vegetación asociada a praderas matorrales y plantaciones agrícolas respectivamente, determina la calidad visual del área, constituyéndose como el elemento central de la escena.

Respecto de la diversidad paisajística, la UP6: asociada al área urbana de La Estrella, se constituye como un foco urbano consolidado, que incide en la valoración de los atributos biofísicos y estéticos del paisaje, en el que la mayoría de estos se configura como elementos comunes, sin características sobresalientes respecto de su entorno cercano.

De los resultados obtenidos, se determinó que la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, y Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros, poseen una calidad visual Alta.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de la calidad del paisaje.

Atributos	Unidad de paisaje 1: Llano Ondulado	Unidad de paisaje 2: Mirador Lago Rapel	Unidad de Paisaje 3: Pradera Matorral	Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros	Unidad de Paisaje 5: Praderas Agroforestales	Unidad de Paisaje 6: Área urbana La Estrella
Atributos Biofísicos						
Relieve	Media	Medio	Baja	Alta	Media	Media
Suelo	Media	Medio	Media	Alta	Media	Media
Agua	Baja	Alta	Media	Alta	Media	Baja
Vegetación	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media
Fauna	Media	Media	Media	Media	Baja	Media
Nieve	-	-	-	-	-	-
Atributos Estéticos						
Forma	Media	Media	Baja	Media	Media	Media
Color	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media
Textura	Media	Media	Media	Alta	Media	Media

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Atributos Estructurales						
Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media

Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel

En lo que respecta a la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, destacar en primer lugar que se encuentra compuesta por dos subunidades de paisaje denominadas "Microcuenca Lago Rapel y Lago Rapel".

Como se indica en el informe, la Microcuenca del Lago Rapel, fue definida en función de las condiciones de relieve, que presentan cerros ondulados con pendientes pronunciadas, que dan cuenta de un territorio distinto respecto de su entorno cercano, aun cuando la mayoría de los otros atributos que la componen, presentan condiciones comunes respecto de su entorno inmediato.

En lo que refiere a la Subunidad Lago Rapel, esta fue definida respecto de la presencia del "Lago Rapel", cuyo cuerpo de agua determina el alcance de la valoración de la unidad de paisaje en general. Particularmente, aun siendo un cuerpo de agua artificial, se constituye como un área singular respecto de su entorno cercano, configurando una escena visual de interés para observadores comunes, en el que destacan los atributos biofísicos de agua y fauna, como también los atributos estéticos asociados a color y diversidad paisajística.

En conformidad a lo estipulado por la Guía de Valor Paisajístico, esta Subunidad, obtuvo una valoración Alta, en consideración a los criterios definidos para el atributo Agua, definido como: "Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente".

La presencia de dicho curso de agua, paralelamente, implica una diferenciación en los atributos estéticos, en la que el contraste del color azul del agua destaca por sobre la escena, que se configura en general en función de tonalidades amarillas y marrones, asociadas a las laderas de los cerros.

Lo anterior, permite indicar que entorno a esta subunidad, y por tanto a la UP2: Mirador Lago Rapel, existen atributos que le otorgan una diversidad paisajística singular, respecto de las áreas cercanas, y que se constituye como un elemento que destaca en el paisaje dominante.

Por otra parte, hay que destacar que entorno al Lago Rapel, se consolida un Destino Turístico y una Zona de Interés Turístico, que genera atracción y flujo de visitantes constantes y, por tanto, se consolida como un foco de concentración de observadores comunes, que accede visualmente al paisaje.

Si bien, los criterios descritos anteriormente, justifican la condición de que la UP2 cuenta con un alto valor paisajístico, cabe mencionar que esta posee altos grados de intervención, asociados a la presencia de asentamientos urbanos y otras infraestructuras asociadas a vialidad, equipamiento y otras líneas de transmisión eléctrica existentes.

Síntesis Valoración del Paisaje UP2: Mirador Lago Rapel.

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP2: Mirador Lago Rapel	Microcuenca Lago Rapel	Relieve	La unidad fue definida en función de la presencia del Lago Rapel y de los cerros que colindan a dicho cuerpo de agua y que se constituyen en ambos lados del sector como marcos para la delimitación de la unidad.	Diversidad Paisajística	El Área se constituye como un sector heterogéneo, respecto de su entorno cercano, en la que el atributo agua, determina el escenario visual para los observadores comunes. Contrastando con la presencia de cerros y quebradas pronunciadas.
	Lago Rapel	Agua			

Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En el caso de la UP4 Quebradas y Esteros, cabe destacar que se compone de dos Subunidades, Microcuenca Quebrada La Virgen y Quebrada Estero Seco.

En el caso particular de la Quebrada La Virgen, si bien esta presenta grados de intervención antrópica evidentes, los atributos biofísicos de relieve, agua y vegetación, en conjunto definen la calidad visual del territorio, destacando la presencia de parches de vegetación nativa, cuya cobertura es de carácter permanente. En conformidad a lo estipulado en la Guía, esto corresponde a criterios suficiente para determinar que la calidad visual del paisaje en este sector es alta, en el cual se distinguen atributos que destacan por sobre el entorno cercano.

Para el caso del Estero Seco, la unidad se caracteriza por la presencia de Quebradas Pronunciadas enmarcadas por laderas con pendientes que alcanzan hasta el 30% de inclinación. Por otra parte, Las formas del relieve, se encuentran definidas por los cursos de agua, en las cuales además se evidencia la presencia de parches de vegetación nativa e introducida que sobresalen en la escena. Lo anterior, incide en que el paisaje presente una diversidad paisajística alta, que permite finalmente, determinar que la UP, compuesta de ambas subunidades, presente rasgos que sobresalen en el paisaje, aun cuando este se encuentre intervenido.

Síntesis Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros

<table>
<tr><th rowspan="2">Unidad de Paisaje</th><th rowspan="2">Subunidad de paisaje</th><th colspan="2">Componente Central</th><th colspan="2">Componente Secundario</th></tr>
<tr><th>Atributo</th><th>Descripción</th><th>Atributo</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="2">UP4: Quebradas y Esteros</td><td>Microcuenca Quebrada La Virgen</td><td>Agua</td><td rowspan="2">La Unidad se define en función de cursos de agua superficiales, que modelan el territorio y que tienen asociada alta presencia de vegetación nativa e introducida.</td><td rowspan="2">Relieve</td><td rowspan="2">La unidad se encuentra modelada por los cursos de agua, asociándose a zonas de quebradas pronunciadas y profundas, cuya pendiente varía entre el 15 y 20%.</td></tr>
<tr><td>Quebrada Estero Seco</td><td>Vegetación</td></tr>
</table>

<u>Unidades de Paisaje restantes</u>

Referente a las cuatro (4) unidades de paisaje restantes, mencionar que todas poseen elementos que dotan de valor turístico al territorio, no obstante, en general presentan características comunes respecto de su entorno cercano, sin identificarse elementos que presenten características singulares o destacadas. En el caso de la UP1, el atributo de relieve se constituye como el principal eje determinante de la calidad visual, destacando la presencia de diversos asentamientos humanos, cuya distribución se constituye en función de cerros, lomas y fondos de valles presentes.

Para el Caso de la UP3 y UP5, la vegetación asociada a praderas matorrales y plantaciones agrícolas respectivamente, determina la calidad visual del área, constituyéndose como el elemento central de la escena.

Respecto de la diversidad paisajística, la UP6: asociada al área urbana de La Estrella, se constituye como un foco urbano consolidado, que incide en la valoración de los atributos biofísicos y estéticos del paisaje, en el que la mayoría de estos se configura como elementos comunes, sin características sobresalientes respecto de su entorno cercano

En virtud del análisis realizado, para poder descartar cualquier efecto sobre las unidades de paisaje con calidad visual alta, se ha realizado un análisis y simulación de potenciales efectos visuales sobre el paisaje. Dicho análisis se adjunta en el Apéndice A Fotomontajes del Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

<u>Análisis y Simulación de Potenciales Efectos Visuales sobre el Paisaje</u>

Referido a la simulación y visualización de los diversos potenciales escenarios que generará el Proyecto, se consideró para la realización del análisis la selección de seis (6) Puntos de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Observación (PO), de los 34 puntos de observación definidos en la Caracterización Ambiental de Paisaje definidos en el marco de la ADENDA y, a la vez se agregan siete (7) Puntos de Observación asociados a la ADENDA Complementaria.

La definición de los Puntos de Observación se consideraron las vistas desde los principales ejes viales teniendo en cuenta la intensidad de desplazamiento de los observadores y, los puntos cercanos al Proyecto desde donde será posible apreciar las actividades y obras del Proyecto, en sus diferentes etapas de construcción u operación.

En la siguiente tabla se presentan los detalles de los puntos de observación definidos, en la que se precisan sus coordenadas UTM de localización, ruta asociada, orientación de la vista, respecto de las obras. Cabe destacar que en la DIA y ADENDA se consideraron 34 Puntos de Observación, sin embargo, para la realización del análisis se seleccionaron seis (6) Puntos de Observación mientras que en la ADENDA Complementaria se incorporaron 7 nuevos Puntos de Observación.

Puntos de Observación para simulación y visualización de Efectos en el Paisaje

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO2	265.854	6.231.230	Ruta G-866-H	Suroeste	DIA y ADENDA
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste	DIA y ADENDA
PO10	259.196	6.226.030	Ruta I-132	Noreste	DIA y ADENDA
PO16	255.534	6.214.480	Ruta I-138	Sur	DIA y ADENDA
PO18	255.951	6.212.150	Ruta I-150-H	Este	DIA y ADENDA
PO31	259.247	6.198.840	Ruta I-20	Sureste	DIA y ADENDA
PO-A	260.023	6.229.173	Ruta I-114	Sur	ADENDA Complementaria
PO-B	258.415	6.226.344	Ruta I-118	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-C	257.613	6.222.831	Ruta I-120	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-D	256.004	6.213.550	Ruta I-144	Norte	ADENDA Complementaria
PO-E	258.087	6.207.341	Ruta H-20	Suroeste	ADENDA Complementaria
PO-F	258.508	6.204.323	Ruta I-154	Norte	ADENDA Complementaria
PO-G	258.655	6.201.741	Ruta H-20	Este	ADENDA Complementaria

Definidos los puntos de observación, **desde la Figura 2-475 a la Figura 2-499 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se presentan en la cartografía los resultados de la simulación de exposición visual del territorio, en la que se puede evidenciar las partes y obras del Proyecto visibles, desde los puntos de observación.** Para dar respuesta al objetivo general definido, se presentan las fotografías obtenidas desde los puntos de observación definidos, que permiten evaluar la situación del paisaje, en su estado basal, "sin proyecto" y, el resultado de la modelación y simulación de la situación "Con Proyecto".

Conclusión sobre Potencial Obstrucción a la Visibilidad del Paisaje

En general, y de acuerdo con los resultados obtenidos en la modelación digital de la exposición visual del territorio, se determinó que el Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo", será visible para los observadores comunes, en los diversos escenarios de evaluación. Siendo relevante destacar que el que el acceso visual hacia las torres y el trazado del tendido eléctrico se encontrará determinado por las condiciones de relieve, presencia/ausencia de vegetación, edificaciones / residencias y equipamiento urbano circundantes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto de los dos escenarios de potencial afectación al valor del paisaje, definidos por el SEA, se determinó que: • Referente a la **obstrucción de la visibilidad**, se determinó que las estructuras evaluadas, en función de su altura, que varía en 66,8 y 71,8 m, implicará la intrusión de un nuevo objeto en un paisaje que será visible en los diversos escenarios de observación. No obstante, en atención a que las obras se emplazarán en áreas intervenidas, se estima que tras su incorporación no se constituirán como un elemento protagonista en aquellos sectores en la que predominan las cuencas amplias, con vistas generalizadas del paisaje. Mientras que, el que el efecto de intrusión será más perceptible en aquellas áreas en que predominan cuencas visuales que son cerradas y con visibilidades concentradas en los primeros y segundos planos de la escena. Si bien, en función de sus características y dimensiones de las obras contempladas, se determinó que el Proyecto será visible para los observadores comunes, este no se constituirá como un elemento protagonista en aquellos sectores en la que predominan las cuencas amplias, con vistas generalizadas del paisaje. Mientras que el efecto de intrusión será más perceptible en aquellas áreas en que predominan cuencas visuales que son cerradas y con visibilidades concentradas en los primeros y segundos planos de la escena. • En relación con la potencial alteración de los **atributos del paisaje**, debido a que la superficie ocupada por torres es baja, se determinó que existe un bajo potencial de afectación a los atributos biofísicos del paisaje, que en general se constituyen como elementos comunes respecto de su entorno cercano. Determinándose que, en general tras la simulación de la situación con proyecto, la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico del área, no será modificada o disminuida. En conclusión, debido a las características propias del área de emplazamiento del Proyecto, no se obstruirá la visibilidad de zonas con valor paisajístico.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	**<u>Caracterización de Paisaje</u>** Tal y como se ha señalado en el apartado 2.8.5.1 del anexo 3.1 de la ADENDA y en el literal a) precedente, se consideró para la realización del análisis la selección de **seis (6) Puntos de Observación (PO),** de los 34 puntos de observación definidos en la Caracterización Ambiental de Paisaje definidos para el Proyecto. Respecto a la potencial alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, las conclusiones obtenidas por PO son las siguientes: • <u>Punto de Observación (PO) 2</u> Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se prevé que, tras la instalación de las obras, si bien existirá una modificación temporal de los atributos suelos y vegetación, se mantendrá la calidad visual media del paisaje preexistente, cuyos atributos se definen como elementos comunes respecto de su entorno cercano. • <u>Punto de Observación (PO) 5</u> En relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento no implicará una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico perceptible desde este punto de observación. • <u>Punto de Observación (PO) 10</u> Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, debido a la superficie ocupada por las torres, se determinó que es poco probable que se altere la calidad de los atributos biofísicos del paisaje, que definen el valor paisajístico, manteniéndose los rasgos generales que definen el valor paisajístico del área evaluada. • <u>Punto de Observación (PO) 16</u>

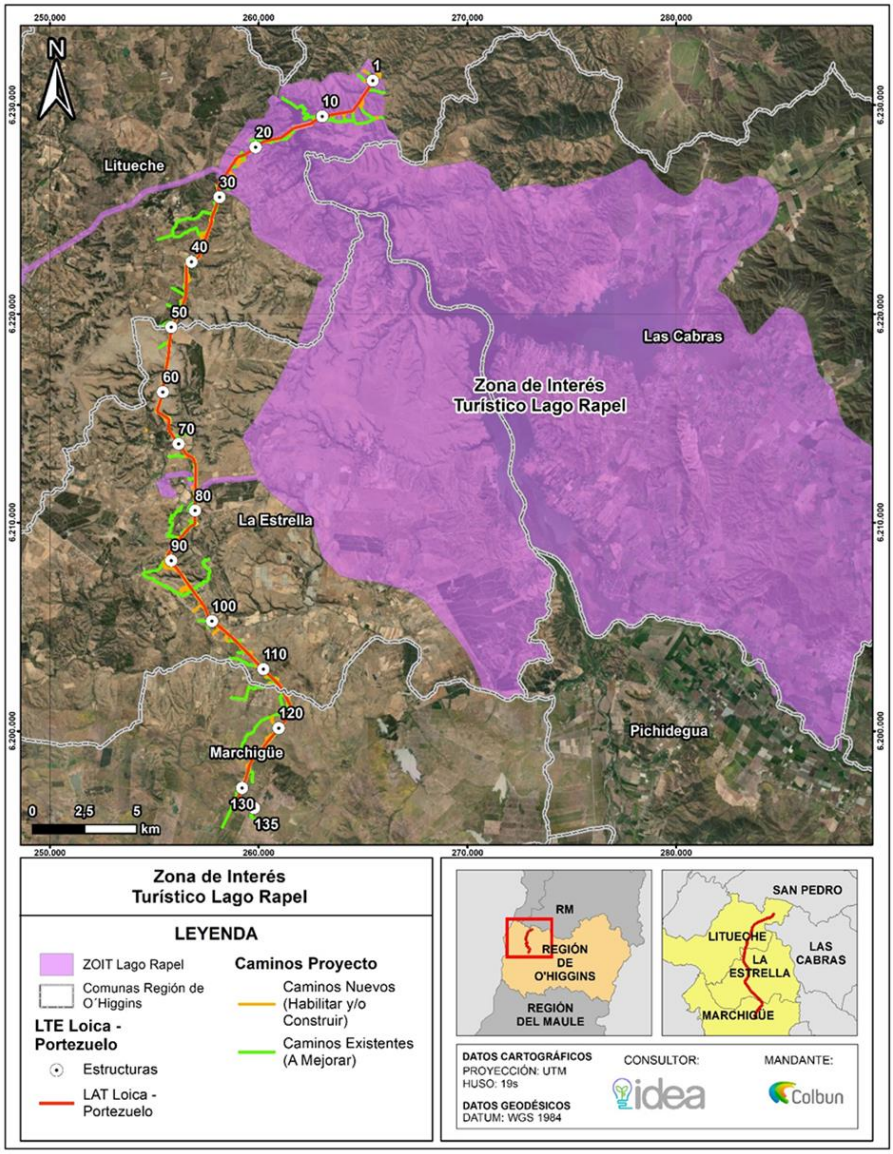
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo en general, la condición basal del relieve, vegetación y suelo, que se constituyen como los atributos representativos de la escena que define el carácter del paisaje. • Punto de Observación (PO) 18 Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que, al emplazarse en zonas agroforestales, intervenidas, la instalación de las obras, no generarán una alteración significativa de los atributos naturales del paisaje que ya se encuentran intervenidos. • Punto de Observación (PO) 31 Asociado a la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico del área que ya se encuentra intervenida y presenta estructuras similares. Conclusión sobre Potencial Alteración de los Atributos del Paisaje En conclusión, a partir del análisis de Simulación y Visualización de Posibles Efectos Visuales sobre el Paisaje (Apéndice A Anexo 4.13 de la ADENDA Fotomontajes) en lo que refiere a la potencial alteración de los atributos del paisaje, debido a que la superficie ocupada por torres es baja, se determinó que existe un bajo potencial de afectación a los atributos biofísicos del paisaje, que en general se constituyen como elementos comunes respecto de su entorno cercano. Determinándose que, en general tras la simulación de la situación con proyecto, la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico del área, no se ve disminuida.} • **Punto de Observación (PO) A** Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se prevé que, tras la instalación de las obras, si bien existirá una modificación temporal de los atributos suelos y vegetación, se mantendrá la calidad visual media del paisaje preexistente, en la que dichos atributos, se definen como elementos comunes respecto de su entorno cercano. • **Punto de Observación (PO) B** En relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento implicará una modificación en los atributos estéticos, sumando líneas verticales de mayor dimensión a la escena, pero no una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico, definido por la presencia de vegetación y las formas del relieve. • **Punto de Observación (PO) C** Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, debido a la superficie ocupada por las torres, se determinó que no se alterará la calidad de los atributos biofísicos del paisaje, que definen el valor paisajístico, manteniéndose los rasgos generales que definen el valor paisajístico del área evaluada, asociada a formas de relieve y vegetación. • **Punto de Observación (PO) D** Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo en general, la condición basal del relieve, vegetación y suelo, que se constituyen como los atributos representativos de la escena que define el carácter del paisaje. En cuanto a atributos estéticos, producto de la dimensión de las estructuras, se considera la incorporación de línea verticales a una escena predominantemente ondulada. • **Punto de Observación (PO) E**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que, al emplazarse en zonas agroforestales, intervenidas, la instalación de las obras, no generarán una alteración significativa de los atributos naturales del paisaje que ya se encuentran intervenidos. • **Punto de Observación (PO) F** Asociado a la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, puesto que la zona presenta los suelos compactados e intervenidos, manteniendo la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico. • **Punto de Observación (PO) G** Asociado a la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico, en un área que corresponde a una zona residencial, intervenida y que presenta estructuras similares en su entorno. El Proyecto debido a su naturaleza no considera que su duración o magnitud alteren atributos de zonas con valor turístico.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	Respecto al análisis entre el Proyecto y la Zona de Interés Turístico Lago Rapel, la totalidad de los antecedentes son entregados en el acápite 2.9.5.2.2 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria que justifica la no afectación de la ZOIT Lago Rapel mediante un análisis de simulación de efectos visuales sobre el paisaje, con foco en puntos de observación en el Embalse Rapel. Esta ZOIT, correspondiente a una delimitación de la Subsecretaría de turismo, fue creada mediante Decreto Exento N° 126 del 07 de marzo de 2014 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo). Esta ZOIT cuenta un Plan de Acción, actualizado mediante dictación del Decreto N° 100 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo el 23 de febrero de 2018. La figura siguiente ilustra el área de la ZOIT y el Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Figura 2-501. ZOIT y el Proyecto, del Anexo 3.1 de la adenda Complementaria.

Considerando que parte del trazado de las obras proyectadas se emplaza dentro de la Zona de Interés Turística: Lago Rapel, es pertinente indicar que se ha realizado un análisis y simulación de efectos visuales sobre el paisaje, con énfasis en la ZOIT. Dicho análisis se adjunta en el Apéndice A del Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

En particular, se seleccionaron cuatro (4) puntos para analizar si el proyecto genera intrusión visual o alteraría los atributos de la ZOIT Lago Rapel, específicamente debido al atraviesso aéreo de la línea eléctrica Loica-Portezuelo por el Embalse Rapel.

Cabe destacar que únicamente el Punto de Observación 5 (PO5) ha sido ubicado desde un punto de observación común, ubicado en la Ruta I-62-G donde se ubica el muro del Embalse Rapel, siguiendo los criterios señalados por la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019). Por otro lado, los otros tres (3) puntos han sido seleccionados de puntos en altura apuntando hacia el cruce de la LAT Loica-Portezuelo en el Embalse Rapel, con la finalidad de definir si el proyecto genera intrusión visual o altera los atributos de la ZOIT.

La tabla siguiente expone los puntos de observación seleccionados para la realización de fotomontajes especiales para ZOIT Lago Rapel.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel.

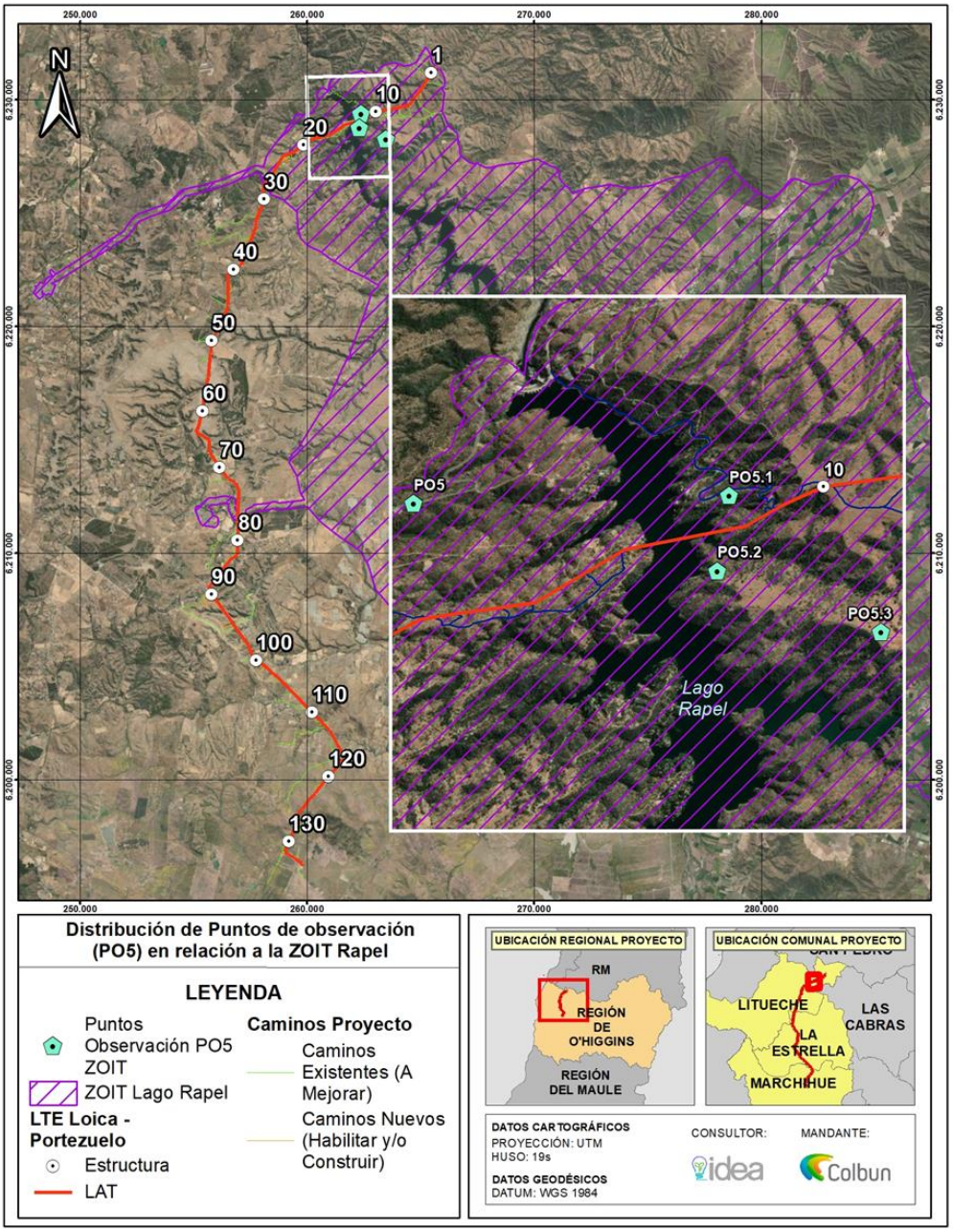
Puntos de Observación	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación
	Este	Norte		
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste
PO5.1	262,390	6.229.363	Caminos no enrolados representativos de la ZOIT Lago Rapel	Suroeste
PO5.2	262.321	6.228.729		Norte
PO5.3	263.475	6.228.245		Noroeste

Fuente: Anexo 4.13 de la ADENDA Caracterización de Paisaje.

En complemento a lo anterior, la siguiente ilustra los puntos de observación seleccionados para la realización de fotomontajes especiales para ZOIT Lago Rapel.

Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: Figura 2-502. Ubicación de los Puntos de Observación – ZOIT Lago Rapel, del Anexo 3.1 de la adenda Complementaria.

El PO5, fue considerado dentro del análisis puesto que corresponde al Atractivo Turístico Mirador del Lago Rapel, que pertenece al área definida como ZOIT lago Rapel, y que se constituye como uno de los focos de concentración de observadores y atracción de turistas/visitantes, más relevantes del territorio.

Respecto de la evaluación de simulación del escenario con Proyecto, se determinó que si bien, existirá intrusión de nuevos elementos, la escena del paisaje las obras, desde este punto de observación, el trazado será parcialmente visible para los observadores comunes, debido a que las formas del relieve, definida por los cerros y lago, dejan las obras en compacidad, formando parte del fondo escénico, descartándose una potencial obstrucción visual del territorio visible.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Por otra parte, en relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento no implicará una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico perceptible desde este punto de observación.

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

El PO5.1, se emplaza dentro de la ZOIT Lago Rapel, cercano a un conjunto residencial, que cuenta con vistas al Lago Rapel, en el cual, las cuencas visuales se constituyen como amplias, debido a la posición del observador, en la que predominan las vistas generalizadas del territorio.

Obtenida la simulación del escenario con Proyecto, en relación con la obstrucción a la visibilidad, se evidenció que, si bien existirá intrusión visual de nuevos elementos visibles en el paisaje, debido a que las partes y obras del Proyecto tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, se determinó que estas no se convertirán en protagonistas de la escena, incorporándose como nuevas líneas horizontales al Paisaje, manteniendo el protagonismo de los elementos que configuran la escena visual, como lo es el Lago Rapel y Vegetación circundante a las torres proyectadas.

Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, como es posible apreciar en la fotografía del estado del paisaje basal, corresponde a un área rural del secano costero intervenida. De acuerdo con lo simulado, la incorporación de estos nuevos elementos, no implicarán una modificación en la calidad visual de los elementos que definen el valor paisajístico del territorio, manteniendo en general las condiciones de los atributos biofísicos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Al igual que el escenario anterior, se determinó que las torres y el trazado del tendido eléctrico, serán visibles para los observadores comunes que transitan por el área, y que visitan la ZOIT, siendo este PO5.2 representativo del cruce del Proyecto por el Lago Rapel.

Referente a la obstrucción de la visibilidad, se determinó que, debido a la distribución dispersa de las obras, estas no se constituirán como elementos protagonistas en el paisaje, que concentren la atención de los observadores comunes, incorporándose como líneas a la escena dominante, en aquellos espacios en que predominan las cuencas visuales amplias con vistas generalizadas.

Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, existirá una modificación en los atributos de suelo y vegetación asociados al despeje y preparación para la instalación de las torres, no obstante, este será de menor magnitud debido a que en general, se mantendrá la calidad visual del área evaluada.



Tras la simulación del escenario con Proyecto para el PO5.3, es posible apreciar que, en cuencas amplias, las obras serán perceptibles visualmente, mas no se constituirán como elementos dominantes de la visibilidad, formando parte del escenario general al cual pueden acceder los observadores comunes, siendo relevante destacar que las partes y obras del proyecto, como torres

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	y tendidos eléctricos, aun cuando sean visibles, no bloquearan las vistas del observador común al paisaje. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras existirá una alteración de los atributos estéticos del paisaje, en el que se incorporan nuevas líneas horizontales a la escena y se agregan nuevos tonos que podrían generar unas alteraciones cromáticas en la escena y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos. No obstante, en general, tras la instalación del proyecto, la calidad de los atributos naturales no se verá afectado, ya que corresponde a un paisaje natural, que ya se encuentra intervenido.  De acuerdo con los análisis realizados a través de fotomontajes en la ZOIT, es posible concluir que el Proyecto no obstruirá la visibilidad del Embalse Rapel ni alterarán los atributos de este, el cual constituye el principal objeto de interés de la ZOIT Lago Rapel. El Proyecto debido a su naturaleza no considera que su duración o magnitud alteren atributos de zonas con valor turístico.

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 o histórico.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	De acuerdo con la revisión de la base de datos del Consejo de Monumentos Nacionales realizada en el Anexo 4.15 de la ADENDA sobre Caracterización del Patrimonio Cultural Arqueológico (y en la Campaña Complementaria del Anexo 4.13 de la ADENDA Complementaria) se evidencia que, en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe no se presentan monumentos nacionales con declaratoria. En dicho informe se reconocen 13 elementos de valor patrimonial (5 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados), incluyendo el Sitio arqueológico LO-SA09, para luego justificar técnicamente su eliminación como material cultural. No obstante, se reconocen además 39 elementos patrimoniales que requieren protección in situ (cercado y señalética).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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.	De acuerdo con la revisión de la base de datos del Consejo de Monumentos Nacionales realizada en el Anexo 4.15 de la ADENDA sobre Caracterización del Patrimonio Cultural Arqueológico se evidencia que, en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe no se presentan monumentos nacionales con declaratoria. No obstante, lo anterior, en el caso de realizar algún tipo de descubrimiento patrimonial no identificado en la Caracterización Ambiental, se cumplirá con lo establecido en los Artículos 26° y 27° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y los Artículos 20° y 23° del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Por lo tanto, ante algún hallazgo durante las actividades de construcción, se paralizarán en forma inmediata las faenas que puedan afectarlos y se procederá a informar al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	1. Caracterización Arqueológica y Pozos de Sondeo De acuerdo con el Anexo 4.13 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Patrimonio Cultural Arqueológico, el Área de Influencia del Proyecto fue prospectada a través de once (11) campañas de terreno, siendo las dos últimas realizada en función de las modificaciones de trazado descritas en el Apartado Introductorio de la ADENDA Complementaria para optimizar y disminuir eventuales afectaciones del Proyecto. La tabla siguiente da cuenta del detalle de las campañas de prospección arqueológica realizadas en el área de influencia.

Campaña	Proceso	Periodo	Profesionales	Sector prospectado
Campaña 1	DIA	22 a 25 de junio 2021	Francisco Castex y Cristián Santis	Obras lineales.
Campaña 2	DIA	30 y 31 de julio 2021	Cristian Santis y Rodrigo Alvar	Obras lineales.
Campaña 3	DIA	25 y 26 de agosto 2021	Mauricio Soto	Obras lineales y caminos
Campaña 4	DIA	30 de septiembre y 01 de octubre 2021	Mauricio Soto	Obras lineales y polígonos
Campaña 5	DIA	21 al 25 de febrero del 2022	Carmen González, Matías Zúñiga y Tamara Chacón	Obras lineales, polígonos y caminos
Campaña 6	DIA	18 al 22 de abril del 2022	Carmen González, Xavier Bahamondes y Ana Molina	Obras lineales y Caminos
Campaña 7	DIA	15 al 18 de noviembre del 2022	Matías Zúñiga y Trinidad Guerrero	Obras lineales y Caminos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Campaña 8	ADENDA	6 de junio del 2023	Paulina Acuña y Michelle Salgado	Obras lineales y Caminos
Campaña 9	ADENDA	20 de junio del 2023	Paulina Acuña y Michelle Salgado	Obras lineales y Caminos
Campaña 10	ADENDA Complementaria	17 de abril del 2024	Paulina Acuña y Michelle Salgado	Obras lineales y Caminos
Campaña 11	ADENDA Complementaria	19 de abril de 2024	Paulina Acuña y Michelle Salgado	Obras lineales y Caminos

Prospecciones en el marco de la DIA

La prospección arqueológica realizada en el marco de la DIA alcanzó una cobertura de un 83,25% del área total, la cual equivale a 277,74 ha. El restante 16,75% no pudo ser prospectado debido principalmente a que no se pudieron recorrer áreas de quebradas con pendientes muy pronunciadas por motivos de seguridad, sectores de vegetación muy densa de tipo matorral e imposibilidad de acceso en algunos sectores (debido a las condiciones propias de terreno, visibilidad, vegetación, etc.).

En los Apéndice B y C del Anexo 2.16, se presenta la información en láminas y formato digital (KMZ) de la cobertura de la prospección arqueológica.

Para el área de Influencia, en el marco de la DIA del Proyecto se identificaron inicialmente 12 elementos de valor patrimonial, los cuales corresponden a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados.

De los sitios arqueológicos dos corresponde a una concentración de material lítico, otro a una concentración de fragmentos cerámicos de adscripción prehispánica y, además, se detecta la presencia de un sitio multicomponente compuesto por material lítico, cerámica de filiación histórica y prehispánica, teja, vidrio y una estructura. En relación con los hallazgos aislados, todos corresponden a elementos líticos de cronología prehispánica.

A continuación, la tabla siguiente expone las coordenadas y descripción de los elementos patrimoniales registrados.

Elemento patrimonial	Coordenadas		Descripción
	Este	Norte	
LO-HA04	259386.32	6197758.61	Hallazgo aislado de núcleo de materia prima riolítica con extracciones regulares en una misma dirección.
LO-HA05	256498.00	6221268.00	Hallazgo aislado lítico compuestos por dos lascas secundarias en materias primas distintas
LO-HA10	255396.00	6216295.00	Hallazgo aislado lítico compuesto por una lasca primaria en materia prima de grano grueso.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

LO-HA11	255391.00	6216204.00	Hallazgo aislado lítico correspondiente a un instrumento unifacial.
LO-HA12	255433.00	6216474.00	Hallazgo aislado lítico correspondiente a una lasca en materia prima de grano grueso.
LO-HA13	255453.00	6216676.00	Hallazgo aislado lítico compuesto por un instrumento unifacial de dorso alto elaborado en una materia prima de grano grueso.
LO-HA14	255457.00	6216714.00	Hallazgo aislado lítico compuesto por un guijarro con negativos de extracciones.
LO-HA15	265816.00	6.231399.00	Hallazgo aislado lítico compuesto por un instrumento con retoque bimarginal.
LO-SA07	257050.00	6206468.00	Concentración de fragmentería cerámica, monocroma, de color salmón, erosionado y antiplásticos grueso. Fragmentos de color pardo oscuro localizado cercano a madrigueras de roedores.
LO-SA10	256553.00	6222010.00	Sitio arqueológico multicomponente emplazado a ambos costados de la quebrada, en el cual se observa una amplia dispersión de cerámica, principalmente de data histórica, junto a instrumentos líticos. El componente histórico presenta un cimiento, restos de teja y una botella.
LO-HA06/07	255320.00 255328.00	6216119.00 6216010.00	Líticos compuesto por un instrumento unifacial de dorso alto y un guijarro con extracciones.
LO-HA08/09	255375.00 255377.00	6216114.00 6216117.00	Líticos compuesto por una lasca primaria en materia prima de grano grueso y un núcleo.

La ubicación de los elementos patrimoniales se muestra en la Figuras 2-446 del Capítulo 2 de la ADENDA (ver Anexo 3.1).

En este escenario, se aclara que de la Caracterización de del Patrimonio Cultural y Arqueológico (superficial) presentada en la DIA (ver Anexo 2.16 de la DIA) se determinó la presencia de 12 elementos de valor patrimonial. Estos corresponden a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados.

Prospecciones en el marco de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Durante las prospecciones realizadas en el marco de la ADENDA, conformada por el área de influencia de torres proyectadas entre las torres 77 y 89, sus caminos de acceso, y el recorrido del eje del trazado de la línea de transmisión, donde se registró un (1) elemento patrimonial protegido por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales dentro del área de influencia del Proyecto. Los trabajos de terreno fueron llevados a cabo en dos campañas de inspección, la primera el día 6 de junio, y la segunda el 20 de junio de 2023.

A continuación, la tabla siguiente expone las coordenadas y descripción de los elementos patrimoniales registrados, mientras que su distribución se presenta en la Figura 2-447 del Anexo 3.1 de la ADENDA:

Elemento patrimonial	Coordenadas		Descripción
	Este	Norte	
LO-SA11	256400	6209438	Fundaciones y paramentos colapsados de estructura, correspondiente a un horno para la elaboración de carbón

<u>Delimitación subsuperficial mediante pozos de sondeo – ADENDA Complementaria</u>

De acuerdo con el Anexo 2.16 Caracterización de Patrimonio Cultural Arqueológico presentada en el marco de la DIA, en el Área de Influencia establecida para el componente se identificaron 12 hallazgos arqueológicos, correspondientes a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados. La prospección se llevó a cabo a través de siete campañas de terreno, realizadas en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2021, además de febrero, abril y noviembre de 2022, abarcando una superficie de 277,74 ha, cubriendo el 83,25 % del Área de Influencia del Proyecto.

De los sitios arqueológicos dos corresponde a una concentración de material lítico, otro a una concentración de fragmentos cerámicos de adscripción prehispánica y, además, se detecta la presencia de un sitio multicomponente compuesto por material lítico, cerámica de filiación histórica y prehispánica, teja, vidrio y una estructura. En relación con los hallazgos aislados, todos corresponden a elementos líticos de cronología prehispánica.

En el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria se llevaron a cabo dos campañas de terreno, con el fin de prospectar las zonas que no fueron abarcadas por cambios en el diseño del proyecto.

Los trabajos de terreno fueron llevados a cabo en cuatro campañas adicionales, primera campaña el día 6 de junio de 2023, segunda el 20 de junio de 2023 (en el marco de la ADENDA), tercera el 17 de abril de 2024, y cuarta el 19 de abril de 2024 (en el marco de la ADENDA Complementaria).

El área de influencia consistió en torres proyectadas, caminos de acceso, y el recorrido del eje del trazado de la línea de transmisión, donde se registró 1 elemento patrimonial, en el proceso de ADENDA, protegido por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales dentro del área de influencia del Proyecto. El elemento patrimonial identificado, correspondiente a restos de fundaciones y paramentos de un horno de carbón en desuso. Asociado a la estructura colapsada se observa en superficie restos óseos de fauna. Este tipo de elementos entregan información diversa respecto al uso y manejo de recursos naturales en un espacio, relatan actividades económicas y sociales a través de los objetos muebles asociados a las estructuras, así como también la distribución de este tipo de elementos al interior de sistemas de quebradas.

De estos 13 elementos patrimoniales cuatro (4) presentaron material cultural en depósito (LO-HA13, LO-HA06-07, LO-SA07 y LO-SA10), ocho (8) no presentaron materiales culturales (sitios LO-HA04, LO-HA05, LO-HA08/09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12, LO-HA14 y LO-HA15), y uno (1) LO-SA09 que fue descartado al verificarse en terreno que éste no guardaba las características de material arqueológico que fueron definidas por WSP en 2021, adjunta en el Anexo 2.16 de la DIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto de lo anterior, y si bien todos los elementos patrimoniales detectados en el área del proyecto se ubican bajo los vanos entre las torres o en los límites del área de influencia, se realizará el sondeo de los hallazgos aislados LO_HA04, LO_HA05, LO_HA10, LO_HA11, LO_HA12, LO_HA13, LO_HA14, LO_HA15 y de los sitios LO-HA06/07, LO-HA08/09, LO_SA07, y LO_SA10; con el objeto de delimitar la superficie total asociada a cada uno de los hallazgos arqueológicos que se propone cercar. A lo anterior se agrega la recomendación de implementar la medida de cercado y señalización durante la fase de construcción para evitar su intervención por tránsito durante esta fase del proyecto. Por otra parte, en el Apéndice A del Anexo 4.13 sobre Arqueología, de la ADENDA Complementaria, se adjunta el Informe Ejecutivo de sondeo, en donde se indica que se realizó la caracterización arqueológica del área de influencia del Proyecto, de las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe, región de O'Higgins; que fue autorizado por el CMN mediante el Ord. 4017/22, siendo la titular del permiso la arqueóloga Doris Delpino. Los trabajos de sondeo fueron desarrollados por un equipo de 14 personas con preparación profesional en arqueología y antropología física, además ocho personas sin formación en arqueología como apoyo en las actividades de excavación, durante dos campañas de terreno desarrolladas entre los días 05 y 14 de enero y 25 de enero al 03 de febrero de 2023. Los trabajos fueron liderados por un equipo de gestión conformado por la arqueóloga titular del permiso junto a Paulina Acuña (como co-investigadora). Al respecto se planteó la excavación de 151 pozos de sondeo en el área de los 13 elementos patrimoniales LO-HA04, LO-HA05, LO-HA10, LO-HA11, LOHA-12, LO-HA13, LO-HA14, LO-HA15, LO-SA07, LO-SA09, LO-SA10, LO-HA06/07 y LO-HA08/09. Como resultado de estas actividades, se excavó un total de 150 pozos de sondeo, cumpliendo por lo exigido por el organismo regulador. En este sentido, las excavaciones de LO-HA13 permitieron establecer que los límites del sitio, si bien con un escaso desarrollo estratigráfico, correspondían a lo señalado en los trabajos de prospección. Por su parte, en LO-HA06/07, si bien se documentó la existencia de materiales culturales en estratigrafía con la recuperación de dos elementos líticos, éstos se encontraban desplazados al SW del polígono señalado en la línea de base de prospección pedestre (WSP 2021). La localización del material superficial podría deberse a la remoción del terreno por las constantes labores agrícolas a las cuales se somete el terreno evaluado. De todas maneras, los elementos rescatados en estratigrafía se encontraban fuera del AI del Proyecto. Al analizar este sector de manera conjunta a través del microrruteo realizado, se puede establecer preliminarmente que el comportamiento de los líticos en superficie obedece a una alteración constante de los suelos por actividad agroganadera. En lo que respecta a los resultados de microrruteo, se observa la presencia de elementos patrimoniales en una densidad baja entre los registros LO-HA06/LO-HA07, LO-HA08/LO-HA09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12, LO-HA13 y LO-HA14, que apenas han aportado resultados en la excavación de pozos de sondeo, permite inferir tres hipótesis: i) la existencia de un sitio in situ que haya podido ser afectado estratigráficamente por los trabajos agrícolas en el sector desde hace cinco siglos; ii) la existencia de un sitio que se encuentre localizado en las proximidades (pero fuera del AI), donde los materiales registrados en superficie corresponderían a un desplazamiento natural de los mismos por razones naturales (erosión, etc.) y iii) que se trate de un sitio de acaparamiento de materias primas y los elementos culturales detectados en superficie correspondan a ocupaciones esporádicas del lugar a través del tránsito entre una quebrada y otra. En base a estos antecedentes, se recomienda definir las medidas respecto a la distribución superficial de los elementos observados, puesto que las distintas alteraciones acontecidas en el tiempo sobre este sector hacen pensar en una matriz disturbada por los procesos post depositacionales acontecidos. En el sitio LO-SA07 los elementos culturales recuperados se concentran en torno los pozos P-07, P-14 y P-15, lo cual se puede interpretar como el sitio estratigráfico se encuentra al N de lo señalado en la línea de base de la DIA (ver Anexo 2.16 de la DIA). Esto se complementa con información entregada por informantes locales quienes referencian una antigua huella de carreta sobre la terraza sur del sitio, para el aprovisionamiento de madera desde la quebrada. Esta ocupación podría

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

relacionarse con una funcionalidad doméstico habitacional, asociada a la actividad extractiva descrita.

Finalmente, las excavaciones de sondeos en LO-SA10 revelan que la mayor parte de los materiales se recuperó en la unidad P-27. En este sector norte del sitio se recuperó una cantidad importante de material cultural prehispánico lítico y cerámico, los cuales a través de aproximaciones morfofuncionales podemos identificar raspadores, cepillos y puntas de proyectil. En las capas inferiores se observan restos cerámicos de paredes delgadas, algunos pulidos y bruñidos asociados a las ocupaciones del PAT, mientras que en estratos superiores se identificaba una diversidad mayor de formas, texturas y colores respecto a su granulometría, antiplásticos, y procesos de cocción de la pieza en observación macroscópica

Cabe destacar que los objetivos de esta caracterización a través de pozos de sondeo era delimitar la extensión de los sitios arqueológicos descritos asociados a las obras del Proyecto, y evaluar la presencia de depósitos culturales en estratigrafía asociados a los hallazgos aislados. Según estos objetivos y la evaluación de los antecedentes expuestos, podemos establecer que se cumple con dar delimitación espacial a los sitios arqueológicos descritos en asociación a las obras que contempla el Proyecto, y dar una caracterización subsuperficial a los hallazgos aislados considerados en la presente evaluación.

Durante la excavación de los pozos de sondeo se observó que en el terreno donde se emplazan los elementos patrimoniales LO-HA06/LO-HA07, LO-HA08/LO-HA09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12, LO-HA13 y LO-HA14 había una presencia mayor de elementos patrimoniales en superficie que los consignados originalmente en la línea de base. Sin embargo, la malla de sondeos no se siguió extendiendo ya que el área debería ser tratada como una misma unidad, lo cual se refleja en una estratigrafía y materialidad similar y un paisaje compartido. Dados los resultados, se estima que los pozos de sondeo no son una estrategia idónea para la delimitación de los sitios, ya que la dispersión de materiales por la superficie y la escasa recuperación de éstos en la estratigrafía se debe principalmente por la erosión del terreno debido a la explotación agraria del mismo.

Es por ello por lo que se decidió realizar un microrruteo o prospección intensiva dirigida para poder delimitar correctamente la dispersión de los materiales en la superficie del sector, asociada al área del Proyecto en evaluación. De esta manera, con la prospección intensiva se podría acotar la extensión de esta dispersión de materiales, y definir medidas adecuadas que permitan caracterizar el sector como una unidad.

El microrruteo fue realizado por medio de una prospección pedestre intensiva que recorrió el espacio comprendido entre los elementos LO-HA06/LO-HA07 y LO-HA14 (entre los cuales se encuentran LO-HA08/LO-HA09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12 y LO-HA13), más un buffer de 50 m a cada uno de los extremos a través de transectas paralelas no separadas entre sí por más de cinco metros y con dirección E-W. A través de estos trabajos se pudo documentar la presencia de 26 elementos patrimoniales, la mayoría correspondiente a restos de industria lítica de adscripción prehispánica sin contar con elementos diagnósticos que permitan relacionarlos a un periodo específico de la prehistoria del sector.

De manera complementaria, se ejecutará durante la fase de construcción un monitoreo arqueológico permanente en el área de proyecto y charlas de inducción a los trabajadores en conformidad con los art. 26 y 27 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.

<u>Justificación Detallada de la Eliminación de Sitio arqueológico LO-SA09 identificado en proceso SEIA 2021</u>

En específico, durante el levantamiento de la línea de base arqueológica del Proyecto en evaluación SEIA 2021 (procesos anteriores) se dio con el hallazgo de este sitio “LO-SA09”, definido con tipología funcional productiva, dada la presencia de una concentración de lascas de basalto distribuidas en un área de 132 m2. No obstante, durante las actividades de sondeo arqueológico realizadas en el marco de la presente evaluación ambiental (ver forme Ejecutivo de Sondeo adjunto en el Apéndice F del Anexo 4.15 de la ADENDA) pudo determinarse que los elementos líticos descritos no corresponden a material cultural, careciendo de rasgos diagnósticos pertinentes para ser asignados a esta categoría, es decir, no presentaban elementos asociados a fractura intencional y elaborados de forma metódica, generalmente de acuerdo con los principios de la fractura

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

concoidal. Este tipo de fractura se inicia en un punto específico o de contacto, por un cono hertziano parcial, la cual se propaga en ondas concéntricas y fisuraciones. A partir de este modelo, se pueden identificar estigmas de la fractura concoidal en una lasca, por la cara ventral o reverso generalmente podemos identificar un talón, un punto de impacto, cono de percusión, bulbo, desportilladuras bulbares, ondas, estrías de percusión y lancetas o fisuras. Por la cara dorsal o anverso de una lasca, generalmente identificamos la cornisa, el contrabulbo, los negativos, aristas, y en algunos casos corteza.

Al evaluar en terreno los elementos distribuidos en el espacio descrito, y observar in situ los líticos fotografiados en la ficha de registro original, se propone que las fracturas pudiesen obedecer a una acción natural sobre los líticos, su origen puede ser diverso, presumiblemente pisoteo animal. De igual forma, cabe señalar que el elemento descrito en proceso anterior como "cantera" en realidad corresponde a una pirca de deslinde derruida (ver siguientes fotografías), si es observada desde la imagen satelital presenta una extensión en línea recta de 211 m hasta interceptar una quebrada en dirección norte, tributaria del Estero Manantiales. Luego desde el sector este del elemento descrito, la pirca que cumple funciones de deslinde hace una inflexión 124º SE por otros 167 m.

Sitio arqueológico LO-SA09

UTM 6.221.547 N 256.497 E (WGS84)

Superficie 132,1 m2

Vista general de LO-SA09



Material lítico descartado de LO-SA09



Material lítico descartado de LO-SA09

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Material lítico descartado de LO-SA09



Para mayores antecedentes ver Informe Ejecutivo adjunto en el Apéndice F del Anexo 4.15 de la ADENDA.

En base a los antecedentes recién expuestos, y considerando la eliminación del Sitio arqueológico LO-SA09 identificado en el proceso de evaluación del año 2021, la Caracterización del Patrimonio Cultural y Arqueológico (superficial) presentada en el presente proceso de evaluación DIA año 2023 (ver Anexo 2.16 de la DIA) arrojo la presencia de 12 elementos de valor patrimonial (4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados) eliminando el Sitio arqueológico LO-SA09 identificado en procesos de evaluación anteriores.

Sin perjuicio de esto, y para mayor claridad de la Autoridad, en el marco de Informe Ejecutivo que forma parte del presente proceso de evaluación ADENDA Complementaria se reconocen 13 elementos de valor patrimonial (5 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados), incluyendo el Sitio arqueológico LO-SA09 para luego justificar técnicamente su eliminación como material cultural. Por otra parte, durante la excavación de los pozos de sondeo se observó que en el terreno donde se emplazan los elementos patrimoniales LO-HA06/LO-HA07, LO-HA08/LO-HA09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12, LO-HA13 y LO-HA14 había una presencia mayor de elementos patrimoniales en superficie que los consignados originalmente en la línea de base. Sin embargo, la malla de sondeos no se siguió extendiendo ya que el área debería ser tratada como una misma unidad, lo cual se refleja en una estratigrafía y materialidad similar y un paisaje compartido. Dados los resultados, se estima que los pozos de sondeo no son una estrategia idónea para la delimitación de los sitios, ya que la dispersión de materiales por la superficie y la escasa recuperación de éstos en la estratigrafía se debe principalmente por la erosión del terreno debido a la explotación agraria del mismo.

Es por ello por lo que se decidió realizar un microrruteo o prospección intensiva dirigida para poder delimitar correctamente la dispersión de los materiales en la superficie del sector, asociada al área del Proyecto en evaluación. De esta manera, con la prospección intensiva se podría acotar la extensión de esta dispersión de materiales, y definir medidas adecuadas que permitan caracterizar el sector como una unidad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El microrruteo fue realizado por medio de una prospección pedestre intensiva que recorrió el espacio comprendido entre los elementos LO-HA06/LO-HA07 y LO-HA14 (entre los cuales se encuentran LO-HA08/LO-HA09, LO-HA10, LO-HA11, LO-HA12 y LO-HA13), más un buffer de 50 m a cada uno de los extremos a través de transectas paralelas no separadas entre sí por más de cinco metros y con dirección E-W. A través de estos trabajos se pudo documentar la presencia de 26 elementos patrimoniales, la mayoría correspondiente a restos de industria lítica de adscripción prehispánica sin contar con elementos diagnósticos que permitan relacionarlos a un periodo específico de la prehistoria del sector.

Implementación de cercado perimetral

Con el objetivo de permitir la protección in situ de los elementos patrimoniales que se ubican en el área de influencia del Proyecto, se han realizado adecuaciones importantes al diseño final del Proyecto. De esta forma, el diseño o layout que se presenta en la Adenda se observan modificaciones respecto al layout que fue utilizado para el levantamiento de información en la Declaración de Impacto Ambiental.

Entre las acciones adoptadas se consideró distanciar torres de alta tensión y generar vanos que permitan la protección de los sitios arqueológicos, lo que se tradujo en la disminución de cantidad total de torres consideradas originalmente en disminución según layout actual. En este sentido, el titular del Proyecto también ha comprometido realizar el tendido de los conductores con la utilización de elementos como portales tipo arco, que disminuyan el efecto en superficie originado por el arrastre de cables, con lo que entre torres se minimiza efectos de intervención en la faja de servidumbre por donde recorre la LAT.

Se incorpora en el diseño la modificación de caminos de acceso a las torres, los cuales, a pesar de tener un ancho y longitud discreta, de igual manera generan una intervención directa en la superficie de los terrenos evaluados. Para ello se planteó la modificación del trazado de estos con el propósito de evitar efectos en los elementos patrimoniales descritos.

Finalmente, en la tabla a continuación se muestra una síntesis de las acciones de control propuestas

Nombre	Categoría	Tipo	UTM E	UTM N	Obra del Proyecto más cercana	Distancia a obra asociada (m)	Orientación del elemento respecto a obra (°)	Área de influencia	Protección *in situ* cercado y señalética	Medidas de protección en montaje de obra
LO-HA04	Hallazgo aislado	Lítico	259386	6197758	Eje LTE entre T128 y T129	0	0	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA05	Hallazgo aislado	Lítico	256498	6221268	Eje LTE entre T43 y T44	25	90	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial. Este element	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

									o fue sondeado, pero no se identificó en su coordenada de referencia.	
LO-HA10	Hallazgo aislado	Lítico	255396	6216295	Eje LTE entre T59 y T60	18	97	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA11	Hallazgo aislado	Lítico	255391	6216204	Eje LTE entre T60 y T61	6	108	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA12	Hallazgo aislado	Lítico	255433	6216474	Eje LTE entre T59 y T60	0	0	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA13	Hallazgo aislado	Lítico	255453	6216676	Eje LTE entre T58 y T59	0	0	En AI	Se recomienda cercado conjunto con LO-HA17 y LO-HA18.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA14	Hallazgo aislado	Lítico	255457	6216714	Eje LTE entre T58 y T59	0	0	En AI	Se recomienda cercado conjunto con LO-HA16.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

LO-HA15	Hallazgo aislado	Lítico	265816	6231399	Estructura PA4 variante provisoria	72	207	Fuera AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial. Este elemento fue sondeado, pero no se identificó en su coordenada de referencia.	No aplica.
LO-SA07	Sitio arqueológico	Basural	257050	6206468	Eje LTE entre T95 y T96	0	0	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-SA10	Sitio arqueológico	Doméstico / Habitacional	256553	6222010	Eje LTE entre T41 y T42	0	0	En AI	Se recomienda cercado tipo "corchetes" y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA06/07	Sitio arqueológico	Dispersión lítica	255320	6216119	Eje LTE entre T60 y T61	0	0	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA08/09	Sitio arqueológico	Dispersión lítica	255375	6216114	Eje LTE entre T60 y T61	0	0	En AI	Se recomienda cercado y señalización del	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

									elemento patrimonial.	elemento patrimonial.
LO-HA16	Hallazgo aislado	Lítico	255456	6216709	Eje LTE entre T58 y T59	0	0	En AI	Se recomienda cercado conjunto con LO-HA14.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA17	Hallazgo aislado	Lítico	255469	6216671	Eje LTE entre T58 y T59	18	277	En AI	Se recomienda cercado conjunto con LO-HA13	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA18	Hallazgo aislado	Lítico	255474	6216661	Eje LTE entre T58 y T59	23	275	En AI	Se recomienda cercado conjunto con LO-HA13	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA19	Hallazgo aislado	Lítico	255411	6216385	Eje LTE entre T59 y T60	15	94	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA20	Hallazgo aislado	Lítico	255399	6216296	Eje LTE entre T59 y T60	19	97	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA21	Hallazgo aislado	Lítico	255387	6216207	Eje LTE entre T60 y T61	12	106	En AI	Se recomienda cercado y señalización del	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

									elemento patrimonial.	elemento patrimonial.
LO-HA22	Hallazgo aislado	Lítico	255378	6216175	Eje LTE entre T60 y T61	10	107	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA23	Hallazgo aislado	Lítico	255317	6215990	Eje LTE entre T60 y T61	13	106	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA24	Hallazgo aislado	Lítico	255365	6216153	Eje LTE entre T60 y T61	16	110	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA25	Hallazgo aislado	Lítico	255367	6216150	Eje LTE entre T60 y T61	13	107	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA26	Hallazgo aislado	Lítico	255365	6216144	Eje LTE entre T60 y T61	14	110	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

LO-HA27	Hallazgo aislado	Lítico	255384	6216124	Eje LTE entre T60 y T61	10	288	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA28	Hallazgo aislado	Lítico	255377	6216126	Eje LTE entre T60 y T61	0	0	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA29	Hallazgo aislado	Lítico	255375	6216109	Eje LTE entre T60 y T61	6	287	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA30	Hallazgo aislado	Lítico	255389	6216094	Eje LTE entre T60 y T61	23	290	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA31	Hallazgo aislado	Lítico	255381	6216097	Eje LTE entre T60 y T61	15	285	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA08/LO-HA09.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA32	Hallazgo aislado	Lítico	255332	6216088	Eje LTE entre T60 y T61	28	108	En AI	Se recomienda cercado y señalización del element	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

									o patrimonial.	patrimonial.
LO-HA33	Hallazgo aislado	Lítico	255321	6216023	Eje LTE entre T60 y T61	19	109	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA34	Hallazgo aislado	Lítico	255326	6216017	Eje LTE entre T60 y T61	13	105	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA35	Hallazgo aislado	Lítico	255325	6216016	Eje LTE entre T60 y T61	14	106	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA36	Hallazgo aislado	Lítico	255348	6216003	Eje LTE entre T60 y T61	12	285	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA37	Hallazgo aislado	Lítico	255347	6216005	Eje LTE entre T60 y T61	10	285	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA38	Hallazgo aislado	Lítico	255327	6215984	Eje LTE entre	0	0	En AI	Se recomienda cercado conjunt	Realizar elevación y tensado de cables con Dron

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

					T60 y T61				o con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA39	Hallazgo aislado	Lítico	255321	6216008	Eje LTE entre T60 y T61	15	107	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA40	Hallazgo aislado	Lítico	255326	6216007	Eje LTE entre T60 y T61	10	106	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-HA41	Hallazgo aislado	Lítico	255327	6216014	Eje LTE entre T60 y T61	11	107	En AI	Se recomienda cercado conjunto con el sitio LO-HA06/LO-HA07.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.
LO-SA11	Sitio arqueológico	Estructura	256399	6209437	Camino acceso T85	25	300	En AI	Se recomienda cercado y señalización del elemento patrimonial.	Realizar elevación y tensado de cables con Dron para no intervenir elemento patrimonial.

Monitoreo Arqueológico Permanente

Se propone la ejecución de un monitoreo arqueológico durante la fase de Construcción del Proyecto. El principal objetivo de esta actividad será garantizar que durante la construcción del Proyecto se protejan de forma efectiva los elementos patrimoniales que han sido identificados en el área de influencia. Para esto, durante el monitoreo arqueológico se realizará un control estricto para que las obras se desarrollen exclusivamente en las áreas que han sido identificadas como de intervención. Para esto, se compromete la participación de tantos monitores como frentes de trabajo existan.

Antes de iniciar el monitoreo arqueológico se elaborará un plan de monitoreo de acuerdo con la programación de las obras, estableciendo la profundidad de las excavaciones para la construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	del Proyecto, a monitorear, y se formulará un protocolo a seguir en caso de hallazgos no previsto, en conformidad con los art. 26 y 27 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Dicho monitoreo considerará la supervisión directa de las obras del Proyecto que impliquen la remoción de sedimentos, por parte de un arqueólogo o licenciado en arqueología, con el objetivo de identificar oportunamente aquellos eventuales elementos patrimoniales que eventualmente no fueron identificados durante el proceso de calificación ambiental. Junto con la supervisión directa de las obras, el o los monitores podrá realizar: (i) charlas de inducción; (ii) supervisión de la instalación de cercos y señalética para la protección de elementos patrimoniales; (iii) verificación del estado de conservación de los elementos patrimoniales; y, (iv) verificación del estado de los cercos y señalética que protegen los elementos patrimoniales. Como resultado del Monitoreo Arqueológico se elaborará un informe mensual, que será remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, que incluirá: - La descripción de las actividades en todos los frentes de trabajo del mes, detallando la fecha. - La descripción de matriz, y en caso de algún hallazgo descripción de la materialidad encontrada y profundidad del hallazgo. - Plan mensual de trabajo, y detalle de los días monitoreados en el libro de obras. - Planos y fotos de alta resolución de los frentes de excavación, con los avances de las obras. - Contenido de las charlas de inducción y constancia de asistencia con la firma de cada trabajador. - Se dará cuenta del seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar si corresponden (cercado, señaléticas, etc.). - En caso de detectarse hallazgos arqueológicos: ▪ Se paralizarán las obras en el sector del hallazgo, considerando un buffer de protección de 10 m. ▪ Se seguirá el protocolo de hallazgos no previstos. ▪ Se realizará un registro arqueológico completo, incorporando fotografías en alta resolución. ▪ Se realizará una descripción detallada del estado de conservación del hallazgo. ▪ Se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), con copia a la Superintendencia de Medioambiente, de acuerdo con lo establecido en el art. 26° de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. ▪ Junto con el aviso al CMN, se propondrá un plan de acción para la protección in situ del hallazgo o su rescate, que serán acordes con las acciones propuestas en este Plan de Manejo. ▪ La constancia de aviso de hallazgo será remitida en los informes mensuales. Concluido el monitoreo arqueológico, se elaborará un informe final que describirá las actividades realizadas. En caso de haber detectado sitios arqueológicos, se incluirá la información de los eventuales rescates arqueológicos, además de una revisión bibliográfica de la zona, junto con el análisis de los materiales recuperados por tipo y la descripción de su estado de conservación. Asimismo, se incluirá la propuesta de destino de los materiales, para lo cual se remitirá una carta de aceptación de los materiales por parte de un museo. De haberse detectado nuevos sitios arqueológicos, se incluirá 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. En caso de ser necesarios rescates para hallazgos no previstos, que sean identificados durante el monitoreo o en otra instancia, se solicitará el permiso de intervención arqueológica, según el

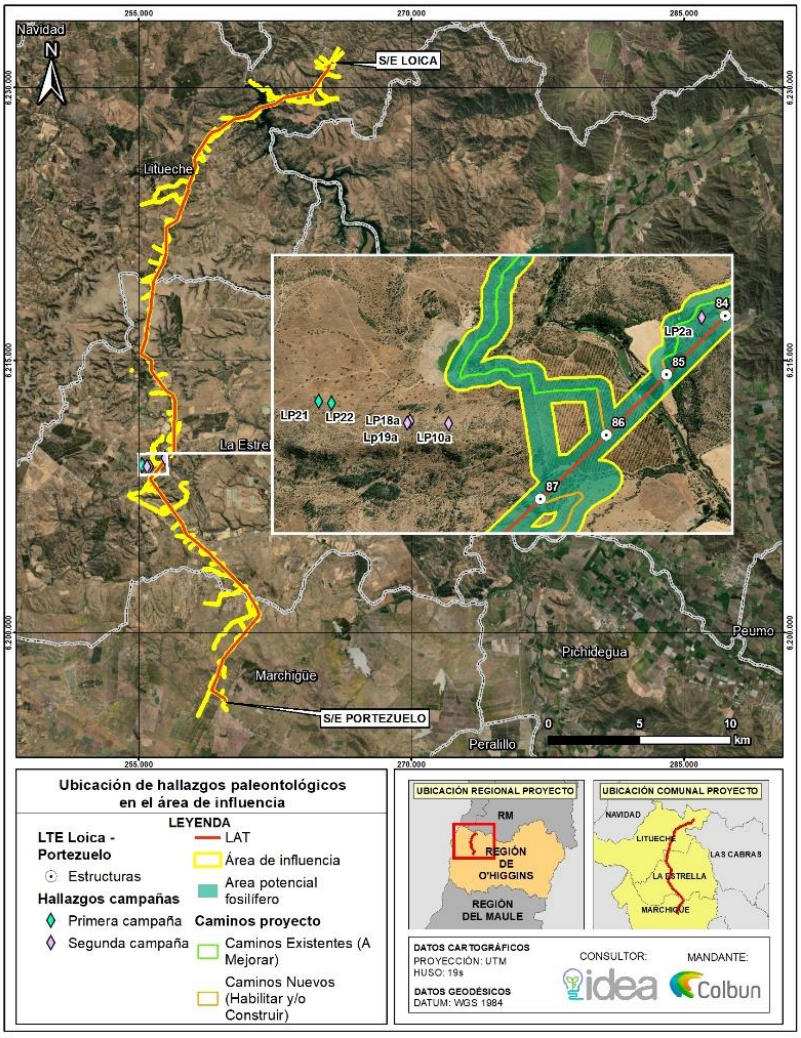
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Charlas de Inducción Patrimonial Se realizarán Charlas de Inducción sobre el Patrimonio Cultural, con el objetivo de capacitar a los trabajadores del Proyecto especialmente con relación a: - La definición de Patrimonio y Arqueología. - Síntesis de la secuencia histórico cultural de la zona. - La importancia de la protección del Patrimonio Cultural. - El marco legal vigente en relación con el Patrimonio Cultural. - Los tipos de elementos patrimoniales presentes en el área de influencia del Proyecto y como efectuar su reconocimiento. - Las acciones que seguir en caso de un hallazgo no previsto, de acuerdo con el protocolo establecido. Las charlas de inducción patrimonial serán dictadas a todo el personal que trabaje durante la construcción del Proyecto, por el arqueólogo monitor, quien dejará registro de los contenidos entregados durante la charla, así como la síntesis de los comentarios, observaciones y/o preguntas de los asistentes. A su vez, se solicitará a los trabajadores que dejen constancia de su participación en la inducción patrimonial, a través de una lista de asistencia con la firma de los participantes de la actividad. Tanto el registro de asistencia, como los contenidos de las charlas de inducción, serán comunicados a través de los informes de monitoreo correspondientes. 2. Patrimonio Cultural Paleontológico Considerando lo señalado en la metodología establecida por la "Guía de Informes Paleontológicos" del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN, 2016), se presenta el Anexo 4.16 de la ADENDA sobre Caracterización del Patrimonio Cultural Paleontológico. En términos geológicos, el Área de Influencia del Proyecto se encuentra emplazada en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa de Chile Central, correspondiente a un sector que presenta cordones montañosos de baja altura (con un máximo de 350 m.s.n.m.) y topografía suave producto de procesos erosivos, además de llanuras aluviales que rellenan flancos y bajos topográficos (figuras 9 y 10). En general, los accesos al Área de Influencia se encuentran abiertos, sin embargo, existen lugares de difícil acceso producto de la topografía y, en menor medida, por falta de acceso a algunos predios puntuales En el trabajo de campo se reconocieron tres unidades geológicas principales, las cuales corresponden a los Depósitos no consolidados del Cuaternario (Q1), la Formación La Cueva y el basamento paleozoico y mesozoico. Los cuerpos intrusivos, que son asignables a la unidad Basamento Paleozoico y Mesozoico, presentan un potencial paleontológico nulo (unidad estéril) debido a que, al ser rocas ígneas y metamórficas, sus procesos de formación conllevan condiciones inhóspitas para la formación y preservación de vida. Por otro lado, tanto los depósitos no consolidados como la Formación La Cueva presentan un potencial paleontológico alto. Esto ya que existen antecedentes paleontológicos para ambas unidades en la literatura y dada, además, la identificación en terreno de fósiles de invertebrados (bivalvos) y trazas en areniscas asociadas a la Formación La Cueva. Por lo tanto, ambos antecedentes (bibliográficos y de terreno), permiten asignarle dicho potencial a esta última unidad. Hallazgos Paleontológicos A continuación, se resumen los resultados paleontológicos levantados (Cabe agregar que, si bien los puntos LP21, LP22, LP10a, LP18a y Lp19a no se encuentran dentro del Área de Influencia del Proyecto y no serán intervenidos por partes obras y/o acciones del proyecto, fueron prospectados ya que permiten caracterizar de manera más acabada la unidad geológica de carácter fosilífero sobre la que se emplaza gran parte del Área de Influencia (Formación La Cueva).)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Información de hallazgos paleontológicos en el AI

Punto De Control	Coordenadas UTM (WGS 84 UTM19S)		Bivalvia indet.	wcf *Diplocrat erion* isp.	cf. *Thalassinoides* isp.	*Skolithos* isp.
	Este (m)	Norte (m)				
LP21	255.167	6.209.221	X	X	X	X
LP22	255.211	6.209.215		X		X
LP2a	256.468	6.209.601				X
LP10a	255.613	6.209.141			X	X
LP18a	255.481	6.209.147			X	X
LP19a	255.472	6.209.139			X	X



Asignación de Potencial Fosilífero

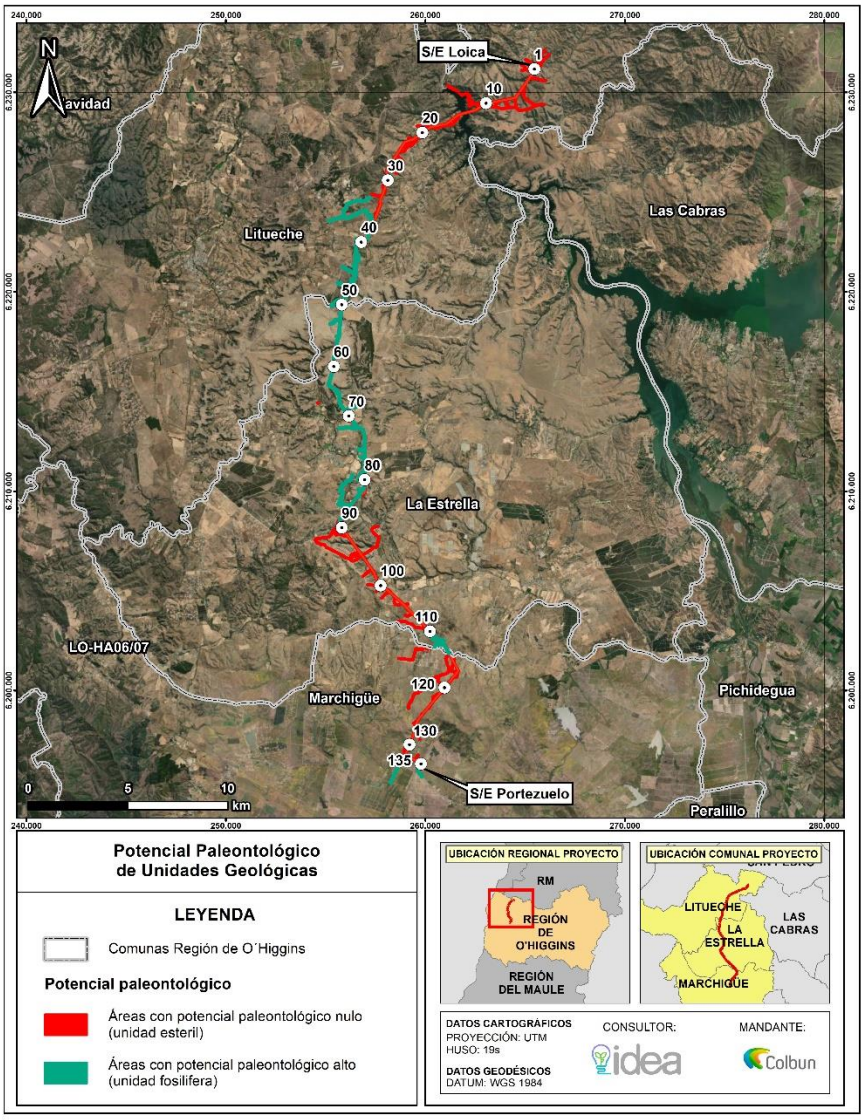
Las unidades geológicas y su asignación de potenciales se presentan en la siguiente tabla y se ilustran en la figura siguiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

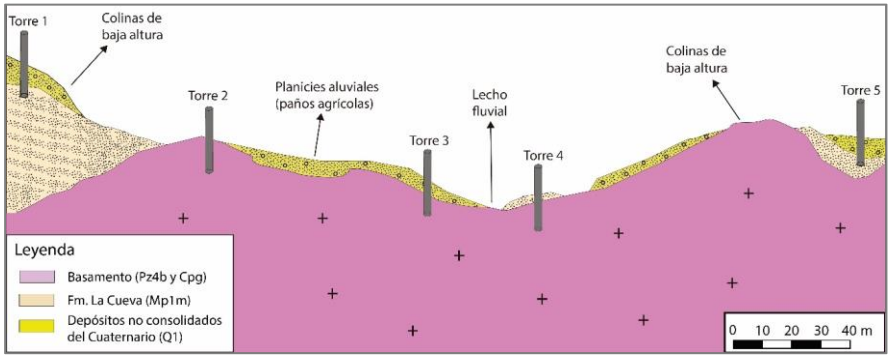
Unidad	Edad	Descripción	Antecedentes Paleontológicos	Reconocimiento Fósiles En Terreno	Potencial Fosilífero	Clasificación
Basamento Paleozoico y Mesozoico (Pz4b, CPg)	Paleozoico, Triásico, Jurásico	Granodioritas y tonalitas con cantidades menores de dioritas y granitos.	No	No	Nulo	Unidad Estéril
Fm. La Cueva (Mp1m)	Plioceno	Areniscas fosilíferas con intercalaciones menores de conglomerados.	Si	Si	Alto	Unidad Fosilífera
Depósitos no consolidados del Cuaternario (Q1)	Pleistoceno - Holoceno	Sedimentos de tamaño arcilla, grava y bloque con intercalaciones lenticulares de areniscas y con formación de suelo.	Si	No	Alto	Unidad Fosilífera

Aquellas unidades clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016) se encuentran principalmente dispuestas en la zona central del trazado y en algunas zonas del sector sur. En particular, se encuentran en llanuras aluviales asignables a los Depósitos no consolidados del Cuaternario (Q1), mientras que los afloramientos de la Formación La Cueva se encuentran en sectores puntuales de altos topográficos, sin embargo, según el mapa de Potenciales Paleontológicos y de acuerdo con la definición del CMN y la bibliografía utilizada, el Área de Influencia que intersecta la Formación La Cueva se encuentra en la zona mencionada, siendo esta zona categorizada con un potencial paleontológico alto. Cabe agregar que la Formación La Cueva se depositó antes de y subyace a los Depósitos no Consolidados del Cuaternario, por lo que, de cara a las excavaciones y movimientos de tierra asociados a la fase de construcción del Proyecto, no es posible descartar su afectación (esto es, que se intervenga dicha formación) al excavar estos depósitos más jóvenes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Disposición unidades geológicas en el área de influencia (perfil de corte)



La fase de construcción del Proyecto involucra excavaciones, movimientos de tierra y circulación de personal y vehículos sobre distintas unidades geológicas. Durante las labores de terreno llevadas a cabo para el desarrollo de la caracterización ambiental paleontológica del Proyecto se identificaron afloramientos ígneos intrusivos meteorizados, predominantemente graníticos, atribuidos al Basamento Paleozoico y Mesozoico y depósitos tanto no consolidados del Cuaternario como consolidados (Formación La Cueva). Los puntos de control prospectados, aun

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	cuando algunos se encuentran fuera del Área de Influencia (no se emplazarán obras), permiten caracterizar las unidades sobre las que se emplaza dicha área. En 5 puntos de control se identificaron bienes paleontológicos, algunos referentes a invertebrados atribuidos a bivalvos indeterminados (moldes) y tres icnogéneros en capas de areniscas pobremente estratificadas color ocre. Los depósitos no consolidados del Cuaternario observados en terreno constan de gravas, ripios y bloques en matriz arenosa a arcillosa con desarrollo de cubierta actual de suelo. Estos depósitos sobreyacen a aquellos fosilíferos asociados a la Formación La Cueva, por lo que no se puede descartar su afectación producto de excavaciones y movimientos de tierra llevados a cabo durante la fase de construcción del Proyecto, incluso en aquellas partes del Área de Influencia que se localicen sobre los Depósitos no consolidados del Cuaternario. En consecuencia, y siguiendo los criterios señalados en la Guía del CMN, se ha clasificado con potencial paleontológico nulo (unidad estéril) al Basamento Paleozoico y Mesozoico, mientras que las unidades Formación La Cueva y Depósitos no consolidados del Cuaternario se han clasificado con potencial paleontológico alto (unidades fosilíferas). Lo anterior debido al hallazgo in situ de fósiles en terreno, asignados a la Formación La Cueva, y a que ambas unidades presentan antecedentes paleontológicos en las cercanías del Área de Influencia del Proyecto. <u>Acciones ante hallazgos paleontológicos</u> Conforme a lo expuesto se realizarán Compromisos Ambientales Voluntarios (ver Capítulo 6 de la DIA sobre CAV) en lo que respecta a la componente paleontológica, a fin de velar por el resguardo del patrimonio que se hallare producto de las labores de excavación y movimientos de tierra asociados a la fase de construcción del Proyecto. Dichas medidas hacen referencia a: 1. Cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base, con el fin de proteger dicho material de la afectación que se pudiese causar durante el transcurso de las obras del Proyecto (Fase de construcción). 2. La elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016) adjunto en Apéndice F del Anexo 4.16 de la ADENDA sobre Caracterización del Patrimonio Cultural Paleontológico. 3. La realización de charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés y la importancia de su rescate y conservación museológica. 4. La realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva), y; 5. La elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. Para las medidas anteriores, el Titular presenta en el Anexo 5.1 de la ADENDA sobre el Permiso Ambiental Sectorial 132. Conforme a lo expuesto, se confirma que el Proyecto ni interviene, modifica o deteriora en forma permanente construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.
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	De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.12 de la ADENDA sobre Caracterización del Medio Humano, el AIMH cuenta con un conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en distintos lugares y periodos del año. Dichas actividades son descritas en detalle en el acápite 2.9.3.4 del Anexo 3.1 de la ADENDA sobre Artículo 7 letra 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. De acuerdo con lo señalado en el Anexo 4.12 de la ADENDA sobre Caracterización del Medio Humano, del conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en el AIMH del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	Proyecto, las siguientes celebraciones religiosas presentan uso de la red vial del AIMH, la cual también será utilizada por el Proyecto: - Celebración de Virgen del Rosario, Comuna de Litueche. - Celebración de San Nicolás de Tolentino, Comuna de La Estrella. - Celebración de Cuasimodo, Comuna de La Estrella. - Celebración de San Sebastián, Comuna de Marchigüe. - Gruta local en Localidad San Miguel de Los Llanos, Comuna de La Estrella. La superposición entre estas festividades y el Proyecto se asocia a la realización de rutas de peregrinación que desarrollan cada una de las celebraciones señaladas. En este sentido, tales celebraciones se traslapan con partes, obras y acciones del Proyecto en su fase de construcción, proyectada inicialmente para enero del año 2024 y por 17 meses. Ante esta situación, el Titular del Proyecto ha presentado los siguientes compromisos ambientales voluntarios para coordinar en conjunto con la comunidad las actividades de construcción para evitar toda interferencia con dichas celebraciones que involucran rutas de peregrinación: - CAV-19: Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de Construcción. - CAV-20: Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de comuna de La Estrella – Fase de Construcción. - CAV-21: Implementación de Canal de Comunicación con Organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción. Dichos compromisos se describen en detalle en el Capítulo 6 de Compromisos Ambientales Voluntarios adjuntos en el Anexo 3.5 de la ADENDA Complementaria. Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) Finalmente, tal y como se señala en el 4.12 de la ADENDA sobre Caracterización del Medio Humano, en ninguna de las 16 localidades que conforman el AIMH se identificó la presencia de Asociaciones Indígenas ni Comunidades Indígenas. Asimismo, en ninguna de estas localidades, de acuerdo con los registros CONADI vigentes (al 17-10-2022) se identificó la presencia de GHPPI en el AIMH. En el contexto descrito anteriormente, el Proyecto no considerará intervención sobre lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano.

7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

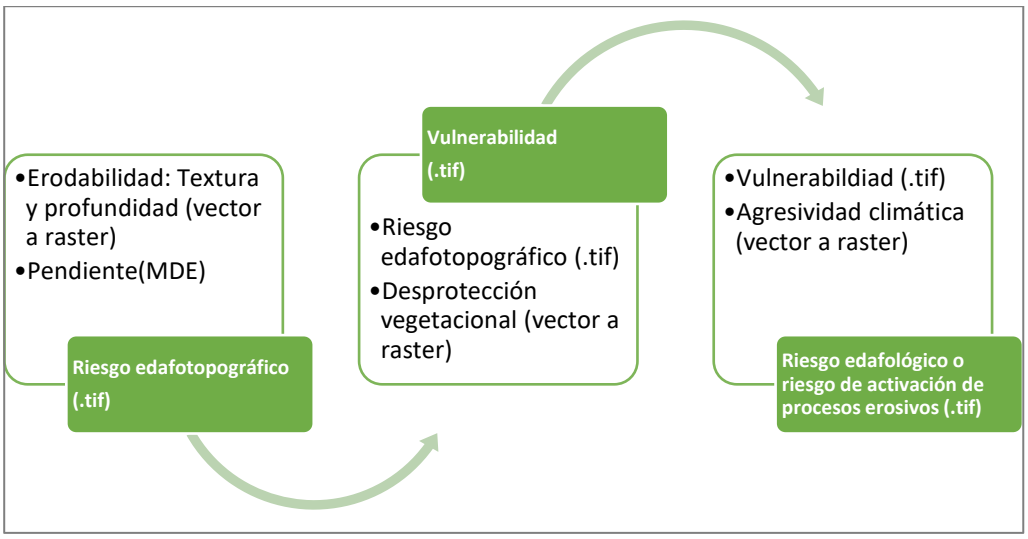
Metodología para riesgo de activación de procesos erosivos

Para cuantificar el riesgo de activación de procesos erosivos (o determinación de erosión potencial Sin y Con Proyecto), se analizaron y procesaron factores como texturas de los suelos descritos en terreno, fisiografía, cobertura vegetal y uso, y precipitaciones, con el objetivo de generar una base de datos espacial sustentada en las variables base del modelo que corresponden a: Erodabilidad, Pendiente, Desprotección Vegetacional y Agresividad Climática. El procesamiento de datos se realizó mediante el *software* ArcMap 10.8, donde se ejecutaron procesos en capas vectoriales (.shp) y raster (.tif), utilizando herramientas como *Raster calculator* – *Spatial Analyst*, *Slope*, entre otras.

En términos generales, el riesgo de activación de procesos erosivos se resume en la siguiente ilustración, donde se muestra que para generar la cartografía de Riesgo Edafotográfico hay que cruzar las variables de Erodabilidad y Pendientes. Posteriormente, se generó la cartografía de vulnerabilidad cruzando la capa de riesgo Edafotopográfico con la de desprotección vegetacional: y, por último, cruzar la variable vulnerabilidad con la agresividad climática de la zona para obtener el resultado final, que corresponde al riesgo edafológico.

Esquema análisis riesgo de activación de riesgos erosivos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Fuente: A partir de Guía de Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016).

En relación con lo señalado, los datos de cada variable fueron ponderados en la Guía antes mencionada, y junto con considerar la situación zonal del Proyecto, se procedió a analizar el riesgo de erosión a partir del cruce de las cuatro variables que conforman el modelo.

Se precisa que, para realizar el cruce entre capas o raster espaciales, fue necesario ponderar los valores de los resultados en una escala de 1 al 4, que corresponde a categorías de: Bajo (1), Medio (2), Alto (3) y Muy Alto (4). De este modo, los datos con deferentes unidades pueden ser comparados entre sí.

Las pendientes (o fisiografía), se estimaron en base a un Modelo de Elevación Digital, elaborado a partir de una nube de puntos, generada a través del sistema LiDAR.

El sistema LiDAR se basa en la utilización de un láser aerotransportado, compuesto por un escáner láser de alta potencia, un receptor GPS que proporciona la posición y altura del avión en cada momento y un sistema inercial IMU (Inertial Measurement System) que registró los movimientos del avión y su trayectoria.

Una vez efectuada la comprobación de los datos recopilados con el vuelo LiDAR, se procedió con el procesamiento de los datos en gabinete. Para ello, se emplearon los softwares DashMap y PosGNSS, con los cuales se realizó el proceso diferencial GNSS, la fusión GPS-IMU mediante el filtro de Kalman y la posterior salida de la nube de puntos bruta georreferenciada sin clasificación. A continuación, se efectuó la calibración de la nube de puntos, generando una cobertura homogénea no afecta por los errores provenientes de la captura de la información.

Los archivos digitales utilizados en el estudio se adjuntan en el Apéndice A1 LIDAR del Anexo 4.9 “Riesgo de erosión”, de la Adenda Complementaria.

Una vez finalizado los procesos descritos, se procedió con la clasificación automática de la nube de puntos LiDAR, lo cual consistió en separar los puntos LiDAR entre terreno (Ground) y no terreno (no Ground). De esa manera, utilizando tan solo la categoría de puntos “Terreno”, y mediante la triangulación de los datos se generaron los productos de visualización topográficos para el Proyecto.

En el marco de la primera ADENDA, se implementaron las curvas de nivel obtenidas con el Sistema LiDAR para el desarrollo de un DEM. Para ello se utilizó la herramienta “Topo to raster” del software ArcGIS, la cual dentro del programa es el método de interpolación diseñado específicamente para la creación de modelos digitales de elevación.

En el proceso de interpolación las celdas utilizan cada punto de dato presente en las curvas de nivel. En este sentido, los puntos de información (vértices) de las curvas de nivel que quedan dentro de un píxel, al momento de generarse el DEM, generan un valor de elevación promedio que se utiliza como el único punto de datos de elevación para cada celda. Por esta razón se estimó el tamaño de celda considerando la existencia de puntos de información (vértices) de cada curva de nivel, lo que permite mayor exactitud en los valores de la interpolación. Cabe destacar que el tamaño de celda de salida (píxel) definido en la ADENDA es de 4 metros.

En el marco de la presente ADENDA Complementaria, para efecto de lograr una mayor precisión en la estimación de la topografía, y en cumplimiento con lo solicitado por la Autoridad Ambiental, se volvió a recurrir a la nube de puntos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

obtenidas con el Sistema LiDAR y a través del cual se generó directamente un Modelo de Elevación Digital. La resolución del DEM obtenido para el Proyecto, fue de 1 m y el formato de entrega TIFF. A continuación, se presenta una figura de referencia del modelo de elevación digital (DEM) obtenido para el Proyecto.

Una vez creado el Modelo de Elevación Digital (DEM) para la totalidad del Área de Influencia definida en el presente estudio, se procedió a generar el mapa de pendientes para el Proyecto. Lo anterior, se desarrolló a través del software ArcGIS, específicamente a través de la herramienta "Slope". Dicha herramienta representa la tasa de cambio de elevación para cada celda del DEM.

8. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

8.1. Plan de prevención de Contingencias y Emergencias

Las medidas o acciones relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias son las siguientes:

8.1.1 Riesgo de sismo

Tabla 8.1.1 Riesgo o contingencia: riesgo de sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Toda el área del Proyecto.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	- Previo al inicio de cada Fase del Proyecto, se dispondrá de planes de evacuación para estos eventos, indicando cuales son los sectores más susceptibles de ser afectados, lo que será difundido al personal. - Se definirán zonas de seguridad y se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia para cada subcontrato de construcción, el que incluirá un programa de comunicaciones, cuyo cumplimiento será verificado y controlado por el asesor en prevención de riesgos del Titular. - En cada una de las Fases del Proyecto, se capacitará al personal, adoptando acciones físicas, emocionales y técnicas que permitan proteger la integridad de todas las personas expuestas a los eventos, con objeto que puedan desarrollar sus respectivos trabajos con total normalidad. - El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto obedecerán a normas o estándares nacionales e internacionales de resistencia sísmica. En el caso de ocurrir un sismo, en cualquiera de las Fases del Proyecto, se activará el Plan de Emergencias. Asimismo, se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar y se informará de los daños a la Autoridad Pertinente.
Forma de control y seguimiento	Existirá registro capacitación realizada. Este registro se encontrará presente en subestación y/o en las zonas de Instalaciones de Faenas según la Fase que se esté ejecutando. Se realizarán simulacros de sismo. Se tomarán los tiempos de acción y se revisará en que se podrán hacer mejoras.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Ante un eventual riesgo sísmico, el personal deberá proceder de la siguiente manera: - No abandonar las instalaciones durante el sismo, ya que esto constituye un riesgo. - Alejarse de cables eléctricos, postes, edificio o cualquier lugar desde donde podrían caer objetos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Buscar refugio al interior del edificio bajo vigas, umbrales de puertas, escritorios, etc.; pero siempre alejándose de ventanas y ventanales. - No encender fósforos, velas u objetos inflamables en el interior del edificio durante o después del sismo. Deben apagarse todos los fuegos y llamas abiertas que existan, además de cortar el suministro de gas que pudiese estar habilitado. - Si es necesario evacuar oficinas, se debe hacer en forma ordenada y con calma, dirigiéndose a la zona de seguridad más cercana. - Una vez iniciada la evacuación, por ningún motivo se podrá volver a las instalaciones. - El coordinador de la emergencia autorizará el reintegro a las funciones normales. - Finalmente, el reintegro de los trabajadores será autorizado sólo después que se haya inspeccionado personalmente todas las dependencias de la subestación y/o trazado de la línea de transmisión, y cuando estas ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la actividad del Plan de contingencias y emergencias	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - En el eventual suceso de una emergencia que sobrepase los límites establecidos para el Proyecto (área del Proyecto), o dentro del área de este, calificándose ésta como emergencia general, se comunicará a la SMA y a la autoridad Sanitaria la situación, a través de un informe preliminar dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.2 Riesgo de evento climático de lluvia intensa.

Tabla 8.1.2 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de evento climático de lluvia intensa.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	Toda el área del Proyecto.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	- Al inicio de cada Fase del Proyecto, se dispondrá de planes de evacuación para estos eventos, indicando cuales son los sectores más susceptibles de ser afectados, lo que será difundido al personal. - Se definirán zonas de seguridad y se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia para cada subcontrato de construcción, el que incluirá un programa de comunicaciones, cuyo cumplimiento será verificado y controlado por el asesor en prevención de riesgos del Titular. - En cada una de las Fases del Proyecto, se capacitará al personal, adoptando acciones físicas, emocionales y técnicas que permitan proteger la integridad de todas las personas expuestas a los eventos, con objeto que puedan desarrollar sus respectivos trabajos con total normalidad. - Se indicará a todo el personal sobre el plan de contingencias ante este tipo de evento, indicando vías de evacuación, zona de seguridad, punto de encuentro, etc. - Se instalará señalética dentro de las instalaciones, con la finalidad de optimizar las acciones de evacuación (vías de evacuación, zonas de seguridad, puntos de encuentro, etc.). - Se realizarán simulacros en los cuales deberán participar todos los trabajadores de forma obligatoria con una frecuencia de al menos una vez al año.
Forma de control y seguimiento	- Existirá registro de todos los procedimientos de simulacros y de capacitaciones realizadas. Este registro se encontrará presente en Planta y/o en zona de Instalación de Faenas, según la Fase que se esté ejecutando.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Registro de ocurrencia de lluvias torrenciales.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- En casos de presentarse lluvias torrenciales que pudiesen afectar la seguridad de los trabajos, se suspenderán todas las faenas y se procederá a la evacuación del personal a un área de resguardo previamente definida. - Una vez iniciada la evacuación, por ningún motivo se podrá volver a las instalaciones. - El coordinador de la emergencia autorizará el reintegro a las funciones normales. - Finalmente, el reintegro de los trabajadores será autorizado sólo después que se haya inspeccionado personalmente todas las dependencias de la Planta y/o instalación de faenas, y cuando estas ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la actividad del Plan de contingencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. <u>Oportunidad de comunicación</u> Se avisará posterior a las labores de contención de la emergencia, para la evaluación y registro de los efectos de la emergencia y para su conocimiento. <u>Vías de comunicación</u> El medio de comunicación corresponderá a través del portal del sistema de seguimiento de la SMA.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.3 Riesgo ante vientos fuertes, trombas y torbellinos

Tabla 8.1.3 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo ante vientos fuertes, trombas y torbellinos.

Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	Toda el área del Proyecto.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	- Al inicio de cada Fase del Proyecto, se dispondrá de planes de evacuación para estos eventos, indicando cuales son los sectores más susceptibles de ser afectados, lo que será difundido al personal. - Se definirán las zonas de seguridad y se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia para cada subcontrato de construcción, el que incluirá un programa de comunicaciones, cuyo cumplimiento será verificado y controlado por el asesor en prevención de riesgos del Titular. - En cada una de las Fases del Proyecto, se capacitará al personal, adoptando acciones físicas, emocionales y técnicas que permitan proteger la integridad de todas las personas expuestas a los eventos, con objeto que puedan desarrollar sus respectivos trabajos con total normalidad. - Se indicará a todo el personal sobre el plan de contingencias ante este tipo de evento, indicando vías de evacuación, zona de seguridad, punto de encuentro, etc. - Con el objetivo de prevenir riesgos producto de frentes de mal tiempo, se revisarán anticipada y continuamente los pronósticos meteorológicos para el área del Proyecto. - Estar atento a los comunicados emitidos por la Autoridad Regional ONEMI con relación a frentes del mal tiempo o fuertes vientos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Se instalará señalética dentro de las instalaciones, con la finalidad de optimizar las acciones de evacuación (vías de evacuación, zonas de seguridad, puntos de encuentro, etc.). - Se realizarán simulacros en los cuales deberán participar todos los trabajadores de forma obligatoria con una frecuencia de al menos una vez al año. - Prohibir la ejecución de trabajos a la intemperie durante el desarrollo de un evento meteorológico extremo. - Se mantendrán en cada área de operación del sistema, equipos especiales de radio y/o telefonía. En este sentido, se mantendrá en todo momento activo el Plan de Comunicaciones. - En los frentes de trabajo se mantendrán solo materiales y herramientas que se requieran durante la jornada laboral, lo demás se encontrará en la instalación de faenas en el área de acopio temporal de equipos y estructuras.
Forma de control y seguimiento	- Existirá registro de todos los procedimientos de simulacros y de las capacitaciones realizadas. Este registro se encontrará presente en la instalación de faenas según la Fase que se esté ejecutando. - Registro posterior del área de trabajo con el fin de evidenciar como se encuentra el lugar. - Existirá registro de todos los procedimientos que se adoptaron y se obtendrán mejoras de los protocolos de acción. Este registro se encontrará presente en la instalación de faenas según la Fase que se esté ejecutando.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Dependiendo de la magnitud del evento, se activará la alarma y si es pertinente la evacuación hacia las zonas de seguridad. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones por la supervisión. - Producido el evento, el titular procederá a evaluar los daños en activos y medio ambiente. - En caso de que existan daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes. - Finalmente, el reintegro de los trabajadores será autorizado sólo después que se haya inspeccionado personalmente todas las dependencias de las estructuras y/o instalación de faenas, y cuando estas ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la actividad del Plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. <u>Oportunidad de comunicación</u> Se avisará posterior a las labores de contención de la emergencia, para la evaluación y registro de los efectos de la emergencia y para su conocimiento. <u>Vías de comunicación</u> El medio de comunicación corresponderá a través del portal del sistema de seguimiento de la SMA.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

8.1.4 Riesgo de ocurrencia de afloramiento de napa freática.

Tabla 8.1.4 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de ocurrencia de afloramiento de napa freática.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y Cierre.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	- Estructuras LTE en áreas que cuentan con media y alta importancia hidrogeológica. - Estructuras LTE emplazadas sobre Acuífero Marchigüe. - Habilitación de badenes para paso vehicular.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	<u>Construcción y Cierre:</u> - Previo al inicio de cada Fase del Proyecto, se dispondrá de planos del área del Proyecto que den cuenta de las áreas más susceptibles de generar contaminación a las aguas ante un posible afloramiento de la napa. - Los sistemas de cableados subterráneos se instalan dentro de tuberías que son impermeables y evitan el contacto con humedad, y evitan el posible contacto de personas, además de resistir cargas que puedan comprometer su seguridad. - El almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas se realizará acorde a la normativa vigente. En tal sentido, las bodegas serán habilitadas en cuanto a condiciones de temperatura, luz y ventilación, así como con los avisos y señales de prevención de accidentes correspondientes. - Los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos serán dispuestos en áreas debidamente señalizadas, en contenedores de base impermeable, evitando el riesgo de percolación de contaminantes a las aguas subterráneas. - Se capacitará al personal respecto a la manipulación, traslado y almacenamiento de sustancias peligrosas y residuos líquidos, con el fin de evitar el riesgo de derrames y de esta forma, prevenir el riesgo de percolación de contaminantes. <u>Fase de Construcción:</u> En la habilitación de badenes se tendrán las siguientes consideraciones: Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento permanente: a. La construcción de las obras se realizará evitando perturbar el escurrimiento natural de los cauces, por lo que se efectuarán labores de desvío considerando ataguías y/o terraplenes de cierre según sea necesario. En ningún caso se interrumpirá el flujo del agua. b. El proyecto considera labores de compactación de los rellenos del atravieso, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. c. Durante la construcción de los atraviesos se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior de los cauces, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción de las obras. d. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. e. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	de no afectar es escurrimiento, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites del respectivo cauce. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro del cauce. f. No se consideran la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. g. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos a los cauces, como aceites u otros elementos líquidos. Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento no permanente: a. La construcción de las obras se realizará en seco, dado que estos cauces se encuentran inactivos durante la mayor parte del año. En caso de eventos de precipitación que activen el escurrimiento al interior de cada cauce no se realizarán obras en él. b. El proyecto considera labores de compactación de los rellenos de cada badén, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. c. Durante la construcción del badén se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior del cauce, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción. d. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. e. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar cada uno de los cauces, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites de cada uno. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro de cada cauce. f. No se considera la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. g. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos al cauce, como aceites u otros elementos líquidos. Además, en cumplimiento de lo indicado en el PASM 156 del RSEIA, se desarrollará un plan de seguimiento de la calidad de las aguas abajo en el estero Mallermo durante la Fase de Construcción de los badenes.
Forma de control y seguimiento	- Existirá registro de todos los procedimientos a seguir ante un posible afloramiento de la napa y de capacitaciones realizadas. Este registro se encontrará presente en planta y/o en zona de instalación de faenas según la Fase que se esté ejecutando. - Existirá registro de todos los procedimientos que se adoptaron y se obtendrán mejoras de los protocolos de acción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Registro posterior del área de trabajo con el fin de evidenciar como se encuentra el lugar.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Ante el potencial afloramiento de aguas durante la Fase de Construcción y Cierre del proyecto, tanto el Titular y/o sus Contratistas deben tener presente dar aviso inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), 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: - Detención inmediata de las faenas constructivas en el área de ocurrencia del evento. - 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. - 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 los taludes en el sector del afloramiento. - Enviar los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. Dicho informe se enviará como máximo 15 días posterior a la realización del monitoreo de napa. A su vez, se acompañarán 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 y NCh 1.133), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final). - 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. - En caso de que la medición de la calidad de las aguas se encontrase fuera de alguno de los rangos de los parámetros establecido en la NCh 1.333/78 se paralizarán las obras en el respectivo frente de trabajo y se enviarán los resultados a la Dirección General de Aguas del MOP (DGA) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), organismos con los cuales se definirá los pasos a seguir ante dicha eventualidad. - En caso de afloramiento de aguas, estas serán bombeadas y vertidas lejos de la obra en la cual se está realizando la actividad de agotamiento de napa. - 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 48 h. - 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.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la	- Existirá registro de todos los procedimientos que se adoptaron y se obtendrán mejoras de los protocolos de acción. Este registro se encontrará presente en la instalación de faenas según la Fase que se esté ejecutando.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

actividad del Plan de emergencia	- Registro posterior del área de trabajo con el fin de evidenciar como se encuentra el lugar. <u>Oportunidad de comunicación</u> Se avisará posterior a las labores de contención de la contingencia, para la evaluación y registro de los efectos de la emergencia y para su conocimiento. <u>Vías de comunicación</u> El medio de comunicación corresponde a través del portal del sistema de seguimiento de la SMA.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

8.1.5 Riesgo de Falla en Sistema de Almacenamiento de Residuos Asimilables a Domiciliarios, Industriales No Peligrosos y Peligrosos.

Tabla 8.1.5 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de Falla en Sistema de Almacenamiento de Residuos Asimilables a Domiciliarios, Industriales No Peligrosos y Peligrosos.

Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	- Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Domiciliarios e Industriales No Peligrosos. - Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: - Palas - Escobillones - Arena o producto similar para la absorción de producto - Recipientes - Guantes - Tambores vacíos - Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. Los contenedores y bodega podrán estar como máximo al 80% de su capacidad evitando la superación de la capacidad de los elementos de acopio. <u>Residuos Domiciliarios e Industriales No Peligrosos</u>: - Los sitios de almacenamiento de residuos estarán debidamente señalizados y delimitados. - Se contará con señalización de seguridad y el personal a cargo del manejo y manipulación de los residuos contará con el uso de Elementos de Protección Personal adecuados, como por ejemplo guantes resistentes, pechera o delantal impermeable y botas de goma. - Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura fabricados de HDPE o similar, con tapa y sistema de ruedas con freno. - El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. - Deberá ser retirado en los tiempos comprometidos (tres [3] veces por semana) evitando así la generación de vectores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Los Residuos Industriales No Peligrosos estarán al interior de contenedores, o bien por sus dimensiones en áreas debidamente señalizadas con objeto de realizar una separación de estos con objeto de ser utilizados en reciclaje o venta. - Existirá un registro de control de salida de residuos. <u>Residuos Peligrosos</u>: - Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al Jefe de Obra del Titular en terreno quien comandará las acciones durante la contingencia. - Se movilizará maquinaria para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. Una vez terminada la contingencia, el Jefe de Obra del Titular elaborará un informe de la contingencia y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto. - Se harán inspecciones con el fin de identificar tempranamente alguna condición insegura. - En caso de emergencia se tomarán los protocolos expuestos en el plan asociados a derrames y eventuales malas prácticas de segregación y almacenamiento. Además, se tomarán registros de las mejoras a efectuar, ya sea reemplazo de contenedores y señalética, lo que será igualmente reforzado con capacitaciones para minimizar su ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	<u>Residuos Domiciliarios e Industriales No Peligrosos</u>: - Ante situaciones no comprendidas en el manejo normal de residuos se dará aviso inmediato al encargado correspondiente, quien será el encargado de monitorear la emergencia. - Si la emergencia corresponde a rotura de contenedores de residuos, se procederá a la limpieza y retiro de residuos los que serán enviados al área de acopio. - Se movilizará la maquinaria para retiro de residuos y preparación de pretiles si la situación lo amerita. - Una vez contenida la emergencia se procederá a la cuantificación y retiro del material que posiblemente sea contaminado con residuos. Este material será enviado a sitio de disposición final autorizado. - El Jefe de Obra se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. <u>Residuos Peligrosos</u>: - Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. - Definir el equipo necesario y el plan de acción. - Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. - Colectar y envasar el material contaminado. - Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). - Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): - Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. - Descontaminar todos los equipos. - Envasar todo el material contaminado para descarte. - Colectar muestras para certificación. - Acciones Finales: Documentación (Reporte Final) - Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. - Mapa o dibujo del lugar. - Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. - Fotografías. - Información de la propiedad dañada y/o perjudicada.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la actividad del Plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - En el eventual suceso de una emergencia que sobrepase los límites establecidos para el Proyecto (área del Proyecto), o dentro del área de este, calificándose ésta como emergencia general, se comunicará a la autoridad Sanitaria y SMA la situación, a través de un informe dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia generada.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

8.1.6 Riesgo de ocurrencia de un accidente/derrame que afecte los recursos hídricos

Tabla 8.1.6 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de ocurrencia de un accidente/derrame que afecte los recursos hídricos.

Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	Todas las áreas del Proyecto. Habilitación de badenes para paso vehicular.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	<u>Residuos y sustancias Peligrosas:</u> - Ante la detección de un eventual derrame de los Residuos y Sustancias Peligrosas, los trabajadores deberán dar aviso al Jefe de Emergencias, quien deberá llevar a cabo los protocolos establecidos en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, además, se deberá contactar con la empresa distribuidora de los contenedores para su reposición. - Los sitios de almacenamiento de residuos estarán debidamente señalizados y delimitados. - Se contará con señalización de seguridad y el personal a cargo del manejo y manipulación de los residuos contará con el uso de Elementos de Protección Personal adecuados, como por ejemplo guantes resistentes, pechera o delantal impermeable y botas de goma. - El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. - Una vez terminada la contingencia, el Jefe de Obra del Titular elaborará un informe de la contingencia y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SERNAPESCA y la SMA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Cabe destacar que las mantenciones y/o reparaciones de vehículos serán realizadas fuera del área del Proyecto, en instalaciones externas autorizadas para estos efectos. Fase de construcción: la habilitación de badenes tendrá las siguientes consideraciones: Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento permanente: a. La construcción de las obras se realizará evitando perturbar el escurrimiento natural de los cauces, por lo que se efectuarán labores de desvío considerando ataguías y/o terraplenes de cierre según sea necesario. En ningún caso se interrumpirá el flujo del agua. b. El proyecto considera labores de compactación de los rellenos del atravieso, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. c. Durante la construcción de los atraviesos se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior de los cauces, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción de las obras. d. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. e. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar es escurrimiento, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites del respectivo cauce. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro del cauce. f. No se consideran la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. g. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos a los cauces, como aceites u otros elementos líquidos. Medidas para la construcción de badenes con escurrimiento no permanente: a. La construcción de las obras se realizará en seco, dado que estos cauces se encuentran inactivos durante la mayor parte del año. En caso de eventos de precipitación que activen el escurrimiento al interior de cada cauce no se realizarán obras en él. b. El proyecto considera labores de compactación de los rellenos de cada badén, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. c. Durante la construcción del badén se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior del cauce, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	d. En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. e. El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar cada uno de los cauces, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites de cada uno. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro de cada cauce. f. No se considera la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. g. Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos al cauce, como aceites u otros elementos líquidos. Además, en cumplimiento de lo indicado en el PASM 156 del RSEIA, se desarrollará un plan de seguimiento de la calidad de las aguas abajo en el estero Mallermo durante la Fase de construcción de los badenes.
Forma de control y seguimiento	Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos y sustancias peligrosas. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto. En caso de emergencia se tomarán los protocolos expuestos en el plan asociados a derrames y eventuales malas prácticas de segregación y almacenamiento. Además, se tomarán registros de las mejoras a efectuar ya sea reemplazo de contenedores y señalética, lo que será igualmente reforzado con capacitaciones para minimizar su ocurrencia. Se elaborará informe con el incidente de donde se obtendrán lecciones de lo aprendido.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Acciones o Medidas a Implementar para controlar la emergencia	<u>Acciones para contención de derrames:</u> - Ante la detección de un eventual derrames de residuos y sustancias peligrosas, los trabajadores deberán dar aviso Jefe de Emergencias, quien deberá llevar a cabo los protocolos establecidos en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, además, se deberá contactar con la empresa distribuidora de los contenedores para su reposición. - La ocurrencia de un derrame en un curso de agua implicará el trabajo de control y limpieza aguas abajo del área del derrame, donde la probable concentración de los contaminantes se producirá en bajos anegables. En estos sectores se realizarían las labores de extracción de las sustancias contaminantes mediante elementos succionadores (bombas de lodo) o recipientes, resguardándolas en sistemas de contención hasta su disposición final (tambores de 200 L). - Posterior a la limpieza del área, se realizará una evaluación de la magnitud de los daños residuales en el área. A continuación, según la envergadura del daño, se aplicarán procedimientos de descontaminación necesarios para restaurar el área. <u>Acciones Finales</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Se elaborará un informe con 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 actividad del Plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - Se elaborará un informe al finalizar la construcción del atravieso sobre el estero Mallermo de acuerdo con lo indicado en el PASM 156 del RSEIA, el cual será remitido a la SMA diez días de haber obtenido los resultados del último monitoreo y se elaborará en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente. - En caso de ocurrencia de un accidente/derrame que afecte los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos en Fase de Construcción, Operación y/o Cierre, se informará inmediatamente a la Superintendencia del Medio Ambiente, SMA, en un plazo no superior a 24 h, señalando lo indicado a continuación: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medida de mitigación utilizadas durante el evento de contaminación. iii. 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. iv. 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. De manera adicional, se elaborará y emitirá un “Informe Preliminar de Emergencias y/o Contingencias”, en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento, a la autoridad ambiental (Superintendencia del Medio Ambiente, SERNAPESCA y SEREMI del Medio Ambiente) y a los organismos con competencia en la materia, en caso de que ocurra una Emergencia y/o Contingencia que afecte algún componente ambiental, el que deberá considerar a lo menos lo siguiente: a) Antecedentes relativos al evento o accidente (tipo y causa; fecha; hora; sustancia, residuo, emisiones al aire u otra relacionada con la contingencia; duración del evento; acciones de control ejecutadas; personas afectadas, etc.). b) La identificación del área afectada y su extensión (ya sea en el suelo, subsuelo, curso de agua, o en el aire). c) La identificación y explicación de la(s) posible(s) técnicas(s) y/o acción(es) que se implementaron para limpiar el o los recursos naturales que hayan sido afectados (suelo, agua, ecosistemas y especies). d) Un protocolo aplicable al manejo proyectado de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) generados en el marco de una contingencia como posibles derrames de sustancias peligrosas u otra, el cual deberá considerar las directrices normativas aplicables a esta materia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.7 Riesgo de Incendio General

Tabla 8.1.7 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de Incendio General	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del Proyecto	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o Medidas a Implementar para prevenir la contingencia	<u>Fase de Construcción y Fase de Cierre</u> - Se realizará la mantención periódica de las instalaciones eléctricas utilizadas en faenas. - Se realizará una capacitación a los trabajadores en el manejo de residuos y sustancias peligrosas en el procedimiento de trabajo seguro para las actividades que puedan presentar riesgo de incendio. - Se dispondrá en las bodegas destinadas para almacenamiento de herramientas ubicadas en las Instalaciones de Faenas, de los elementos básicos requeridos para combatir cualquier amago de fuego o incendio, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.). - En caso de originarse un incendio que no pueda ser controlado por el personal, se dará aviso por radio a carabineros y bomberos. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado a la SMA de la Región respectiva. <u>Fase de Operación</u> - Los materiales inflamables utilizados en la Operación (mantenciones) serán trasladados a diario, al momento de utilizarlos y serán retirados una vez terminadas las mantenciones. - En caso de originarse un incendio que no pueda ser controlado por el personal, se dará aviso por radio a Carabineros y Bomberos. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado a la SMA de la Región de respectiva. - Transmisión de la alarma: El Proyecto contará con un Sistema de Videovigilancia que contará con una Central de Alarmas, que recibirá las alarmas de la línea de transmisión y/o de la subestación seccionadora. - Módulo Interfaz de Intrusión, que integrará el sistema de seguridad perimetral con la Central de Alarmas, para poder enviar las incidencias a la Central Receptora de Alarmas. <u>Medidas de Prevención</u> Reducción del riesgo de ocurrencia: a) De la vigilancia y el aviso a la autoridad: se mantendrá vigilancia telemática permanente a fin de poder detectar oportunamente cualquier amago de incendio. En caso de ocurrir un evento de incendio, desde teléfonos celulares y de red fija, se avisará a los números de emergencias 130 y 132 (Departamento de Manejo del Fuego de CONAF y Bomberos de Chile, respectivamente). b) De la difusión: en el acceso al camino de servidumbre de la LTE, se colocará un cartel que indique que se están realizando faena de limpieza de predio, donde se contempla la corta y retiro de maleza. c) Del control de riesgo: se tomarán todas las medidas que posibiliten reducir el riesgo de incendios, entre estas: realizar capacitaciones a los trabajadores respecto de la prohibición de hacer fuego al interior de las áreas del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	Se elaborarán registros de capacitación que se realizará a la brigada de emergencias sobre el uso de elementos de protección y el combate contra incendios. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto, para su presentación en el caso de ser solicitado por el órgano del Estado con competencia de fiscalización. Se harán las mantenciones correspondientes a los extintores y sistemas ante amago de incendio, se identificarán las zonas de seguridad y se tendrá contacto con bomberos y carabineros. En caso de emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido, donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Se activará la alarma de incendio. - Se dará aviso de inmediato al Jefe de Emergencias y al Coordinador de Emergencias. - Se activará el procedimiento contra incendios. Se utilizará extintores para extinguir el fuego, sólo si el siniestro es controlable. - Todo el personal se deberá reunir en una zona de seguridad, se hará recuento y se verificará que nadie permanezca en las dependencias. - Si no es posible controlar la situación se dará aviso inmediato a Bomberos y Carabineros y se evacuará a los trabajadores hacia las zonas de seguridad. - Se inspeccionará el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso, se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que el siniestro este controlado.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la actividad del Plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - En el eventual suceso de una emergencia se comunicará con la SMA a través de su página web. Asimismo, se entregará un informe dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia generada.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

8.1.8 Riesgo de Incendio Forestal

Tabla 8.1.8 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de Incendio Forestal	
Fase del proyecto a la que se aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se constituirán recintos especialmente habilitados para el almacenamiento de sustancias inflamables, reactivas, corrosivas, tóxicas, de manera de que éstas se mantengan aisladas, en caso de que se genere algún incendio en estos recintos. - Se inspeccionará periódicamente el almacenamiento de sustancias o residuos inflamables para detectar falencias en los procedimientos de manipulación de éstos. - Estará estrictamente prohibido, fumar o encender fuego o portar elementos que pudiesen provocarlo dentro del área de trabajo y en zonas boscosas. - Se instalarán extintores en todas las áreas del Proyecto y frentes de trabajo, los que contarán con un encargado para la manipulación de éstos ante una emergencia de incendio. - Se realizará capacitación a los trabajadores del proyecto sobre amago de incendios, la que incluirá temas tales como uso de extintores, vías de evacuación, uso de canales de comunicación, etc. Con ello se creará una brigada de emergencia capacitada en el uso de herramientas para el primer ataque de amago de incendios forestales. - Prohibición del uso del fuego para cualquier actividad como en el despeje de vegetación, quema de basura, calentar alimentos, asados, entre otros. - Prohibición de fumar en los sectores de trabajo, salvo en áreas para fumadores, las que deberán estar claramente identificadas y habilitadas para este fin (fuera de las áreas de trabajo directo). Se deberá disponer colilleros para evitar riesgos asociados al mal apagado de cigarrillos. - La detección de los focos de incendio se realizará mediante el mismo personal que se desempeñe en las actividades del Proyecto y/o terceros que se desplacen por los sectores, para lo cual existirán en varios puntos del área de influencia del Proyecto letreros con información de teléfonos de contacto en caso de incendio. - Medidas de seguridad tales como separadores o biombos en instalaciones eléctricas, maquinarias y equipos que sean fuente de emisiones de chispas, especialmente durante los periodos de clima seco. - Obligatoriedad del personal propio y empresas contratistas en colaborar en las operaciones de prevención. - Se instalarán carteles alusivos a la prevención de incendios forestales, en lugares de acceso al predio, sectores adyacentes al predio de tránsito regular y/o caminos principales. - Se entregarán nociones teóricas básicas con respecto al comportamiento del fuego y los métodos de combate de incendios forestales. - Se habilitará un cortafuego perimetral de 10 m para las estructuras que cuenten con fuentes que potencialmente podrían generar combustión tales como, en obras temporales instalaciones de faenas Loica y Portezuelo, y en obra permanente la subestación loica. - Se mantendrá la altura a la copa de los árboles en la franja de protección de la línea de transmisión eléctrica (torres y tendido eléctrico) según lo definido por la SEC. Las inspecciones y mantenciones tendrán periodicidad semestral. - Se mantendrá una cuadrilla capacitada para el primer ataque, que cuente con el equipamiento adecuado. - Se instruirá personal capacitado que disponga de vehículos y herramientas adecuadas para combatir cualquier amago de incendio forestal. Adicionalmente, a raíz de lo indicando en las medidas de contingencia de los PAS 148, 149 y 151 se detallan las específicas para estos trabajos: Se contará con un Plan de Prevención y Combate de Incendios, con el fin de definir medidas y actividades que permitan prevenir el riesgo de ocurrencia de incendios tanto al interior de las áreas en las que se construirán las obras del Proyecto, como para aquellos sectores en los que se implementarán reforestaciones. - Prohibición de uso de fuego para cualquier actividad. - Retiro manual del material vegetal producto del roce de vegetación para la construcción de las obras asociadas al Proyecto, se excluye la zona de BNP. El material

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	de diámetro mayor a 5 cm será dimensionado y extraído del lugar (entregado a propietarios y/o habitantes del lugar, según lo que se definirá en el proceso de negociación con los propietarios), mientras que el de diámetro menor será dimensionado para posteriormente ser incorporado al suelo, en sectores fuera de las áreas de Proyecto. - El acceso a los predios será restringido solo a personal autorizado, a trabajar en las faenas. - Para el manejo de combustibles, se reducirá la cantidad de material leñoso mediante una limpieza, este proceso deberá realizarse antes del comienzo de la temporada de incendios. - Capacitación permanente al personal respecto de las actividades que impliquen riesgos de incendio. - Los caminos de acceso e internos de circulación se encontrarán desprovistos de vegetación, a los que se les realizará una mantención de las partes aéreas de los ejemplares con el fin de evitar el contacto entre las copas, evitando que el fuego cruce los caminos (continuidad del combustible). - Se prohíbe fumar dentro de las áreas de trabajo, encender fogatas y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta. - Se realizará una limpieza de todo material que pudiese provocar la ignición de la vegetación como es el caso de vidrios, papeles, cartones, plástico o botellas, estos materiales serán retirados y puestos en contenedores. - Se confeccionarán procedimientos específicos de trabajos en los que se generen calor o chispas (mediante manejo de combustibles cercanos, trabajos contra el viento, etc.), de manera de evitar la ignición del material combustible. Además de lo anterior, en cada una de estas actividades se deberá contar con un extintor disponible para su uso inmediato de manera obligatoria, el personal deberá presentar el curso de uso de extintores entregado por la mutualidad correspondiente. - En cuanto a medidas de difusión para la población local, se instalarán letreros cercanos a las áreas de intervención, en sectores visibles de caminos públicos con contenidos sobre prevención de incendios forestales y números de contacto (en caso de avistamiento de focos de incendios). Además de lo anterior, se instalarán letreros en los que se informe sobre los trabajos que se realicen. Se procederá a distribuir en las casas cercanas al área influencia del Proyecto, material impreso sobre riesgos de incendios forestales, mecanismos de contingencia a aplicar, prevención y números de contacto en caso de avistamiento de focos de incendios. Se instalará un letrero por comuna (3 en total de 3x2 m a una altura no inferior a 2 m) y en lugares de acceso a los predios. - Para las áreas de reforestación, se contemplará en el diseño dejar áreas perimetrales que cumplan con la función de cortafuego, para lo cual el suelo será limpiado y raspado hasta dejar a la vista el suelo mineral (sin residuos vegetales combustibles). El ancho de los cortafuegos será de 10 m y serán mantenidos regularmente de manera de asegurar su funcionalidad sobre todo en temporada de incendios. - Se incluirán dentro de las capacitaciones como en las charlas diarias del personal de terreno, ejercicios de simulación de incendio, tanto para control como para evacuación. Se le solicitará a CONAF material para difusión. - Se realizará manejo de combustibles que se generarán con las obras de ejecución del Proyecto, principalmente los provenientes del roce de la vegetación y además la basura (papeles y plásticos) en las áreas de trabajo. Finalmente, el acopio del material leñoso cortado se hará en un sector habilitado exclusivamente para este fin, este material leñoso cortado se hará en un sector habilitado exclusivamente para este fin, este material será retirado dentro de un período no mayor a 10 días El Proyecto se acogerá a las especificaciones indicadas en el documento “Pauta de prescripciones técnicas programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/1974. Versión 4.1 - octubre de 2022”.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Mayores antecedentes, véase en Anexo 5 sobre la actualización de los PAS 148, 149 y 151 respectivamente, de la Adenda Complementaria.
Forma de control y seguimiento	- Registro de las inspecciones y mantenciones periódicas realizadas a los extintores e instalaciones, señalética y cortafuego - Registro de inspecciones y mantenciones mensuales al sector de cortafuegos. Dichos registros se actualizarán mensualmente y se mantendrá en la subestación eléctrica y/o Instalación de faenas, según la Fase que se esté ejecutando. Los lineamientos de las capacitaciones en lo referente a los incendios forestales serán dados a conocer a CONAF al igual que los procedimientos para el desarrollo de las actividades de control inicial de un foco de incendio. Cada vez que se designe un Jefe de Emergencias se entregarán sus datos de contacto (números telefónicos y correo) a CONAF tanto de oficina como móvil, como también de los encargados de Medio Ambiente del Proyecto. Ante una emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	De manera general se han preparado las siguientes actividades en caso de emergencia por incendio: - Durante el manejo de situaciones de emergencia en cualquier lugar, en primera instancia se debe ordenar la evacuación y revisar la totalidad de las áreas, ante la posibilidad de que pudiesen quedar personas atrapadas en la zona. - En caso de detectar humo o llama, se dará aviso de alerta de emergencia a través de alarma sonora, a viva voz y/o por el medio de comunicación más cercano (teléfono, radio, entre otros). - Si hay personal capacitado en el lugar, puede dirigirse al sitio del amago con el extintor correspondiente, solo deberá utilizarse en caso de estar plenamente capacitado, caso contrario deberá evacuar el área hacia los puntos de encuentro. - Los extintores portátiles solo deberán ser utilizados para controlar amagos y no incendios declarados - Cuando sea posible la extinción se deberá comunicar al jefe directo, supervisor de prevención de riesgos o a los coordinadores de emergencia para iniciar la investigación del suceso y las causas que originaron dicho amago. - En caso de no tratarse de un amago de emergencia y que no pueda ser controlado por los trabajadores capacitados para ello, se deberá llamar a bomberos y CONAF para solicitar asistencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. Si producto de la ocurrencia de un incendio forestal se genera una situación de emergencias y se active el Plan estipulado, se informará dentro de las primeras 24 horas del incidente a la SMA y a la autoridad competente en materia ambiental. Este contacto será de forma telefónica y vía mail con el fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información por entregar corresponderá a la siguiente: - Identificación de la empresa. - Identificación de la emergencia. - Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.9 Riesgo de Accidentes de Tránsito.

Tabla 8.1.9 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de Accidentes de Tránsito.	
Fase del proyecto a la que se aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Caminos externos e internos a utilizar en las distintas Fases del Proyecto.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se dispondrá de señalización clara, visible y adecuada, tanto diurna como nocturna, lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - Se exigirá por contrato, el cumplimiento de toda la legislación aplicable al transporte de pasajeros o carga, materia cuyo cumplimiento se inspeccionará periódicamente. - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, contarán con sus revisiones técnicas y gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo indica la normativa. - El personal a contratar para manejar los camiones o maquinarias será personal calificado, con licencia de conducir al día. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (N° 18.290). - Los vehículos que transporten maquinaria y materiales contarán con la señalización exigida por la legislación chilena. - El transporte de materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. - Se capacitará a todo trabajador cuya función sea la operación de vehículos y/o maquinaria sobre el reglamento del tránsito. - El peso de los camiones cargados no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo con las rutas/puentes que se estén utilizando. En caso contrario, se obtendrán los permisos correspondientes de la Dirección de Vialidad.
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones a todos los trabajadores del Proyecto durante la Fase de Construcción del Proyecto. Las capacitaciones se realizarán al momento de ingreso del trabajador y se reforzará en forma permanente a lo largo de la Fase de Construcción. De forma adicional, se mantendrá un registro de las mantenciones de vehículos y maquinaria al día, y un registro fotográfico del buen estado de la señalética presente en los caminos internos del Proyecto. En caso de una emergencia: Se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica. Se mantendrá un registro de las mantenciones de vehículos y maquinaria al día, y un registro fotográfico del buen estado de la señalética presente en los caminos internos del Proyecto.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Se informará al superior inmediato o Jefe de emergencias del accidente y se dimensionará la emergencia. - Se clasificará el evento accidente de tránsito (leve, serio, grave). - Se activará el Plan de Comunicaciones con Ambulancia, Bomberos y Carabineros, informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados. - Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona del accidente. - Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. - Una vez controlada la situación, se procederá a restaurar la vialidad disponiendo equipos y maquinaria para ayudar a despejar la ruta en el más breve plazo (una vez que la autoridad responsable lo autorice). - Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas. - Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa. - Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. - Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. En el eventual suceso de una emergencia que sobrepase los límites establecidos para el Proyecto (área del Proyecto), o dentro del área de este, calificándose ésta como emergencia general, se comunicará a la SMA y la autoridad Sanitaria la situación a través de un informe preliminar dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.10 Riesgo de derrame de aguas servidas.

Tabla 8.1.10 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de derrame de aguas servidas.

Fase del proyecto a la que se aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Servicios Higiénicos y Fosas Sépticas.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Inspecciones periódicas a servicios higiénicos y fosas sépticas, comprobando su adecuado funcionamiento. - Se realizará inspecciones particulares a las fosas sépticas, de forma semestral; las cuales contemplan las siguientes actividades: revisión de cámaras y estanques de bombeo, verificación de la cobertura de los estanques e inspección y verificación de correcto funcionamiento de las fosas sépticas en general. Igualmente se pondrá especial atención en los drenes de infiltración con el fin de identificar posibles saturaciones en el subsuelo circundante.
Forma de control y seguimiento	- Charlas Obligación de Informar (ODI). - Capacitación de los Planes de Emergencias. - Informe de registro de inspecciones. En caso de una emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se mantendrá un registro de las mantenciones de los sistemas de manejo de residuos líquidos domésticos junto con sus certificados de disposición final.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Se detendrá el funcionamiento del sistema y se dará aviso al encargado de la instalación. - Se indicará a los trabajadores que los servicios higiénicos no podrán ser utilizados hasta que se solucione la contingencia, habilitando baños químicos en su reemplazo. - Se realizará la inspección del sistema para verificar la causa del problema y se tomarán las medidas correspondientes para solucionar el imprevisto. - Una vez solucionado el problema y comprobado el funcionamiento del sistema, se comunicará a los trabajadores que los servicios higiénicos se encuentran habilitados. - Luego de la restitución del servicio, se evaluará si el sistema requiere alguna modificación para evitar un nuevo evento de este tipo.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - En el eventual suceso de una emergencia se comunicará con la SMA. - Asimismo, se entregará un informe dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia generada. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado también a la SMA y SEREMI de Salud de la Región respectiva.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

8.1.11 Riesgo de emisión de olores en Fosas Sépticas.

Tabla 8.1.11 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de emisión de olores en Fosas Sépticas.	
Fase del proyecto a la que se aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Fosas sépticas de los servicios higiénicos.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las acciones o medidas a implementar estarán enfocadas al correcto funcionamiento de las fosas sépticas, razón por la cual se contempla: - El retiro y disposición final de los lodos será realizado cada seis [6] meses hacia un sitio Autorizado por la SEREMI de Salud respectiva. - Se considera la inspección periódica de las fosas sépticas, de forma semestral. Las inspecciones contemplan las siguientes actividades: revisión de cámaras y estanques de bombeo, verificación de la cobertura de los estanques e inspección y verificación de correcto funcionamiento de las fosas sépticas en general. Igualmente se pondrá especial atención en los drenes de infiltración con el fin de identificar posibles saturaciones en el subsuelo circundante. - Se registrará el retiro y disposición de los lodos, así como las copias de las Autorizaciones de los sitios de destino final. - Se registrarán las inspecciones realizadas a las fosas sépticas, así como eventuales actividades correctivas que puedan realizarse debido a algún desperfecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Finalmente se aclara que las autorizaciones sanitarias de transporte y disposición final de lodos serán requisitos ineludibles para la firma del contrato con las empresas que realizarán el retiro y la disposición final.
Forma de control y seguimiento	- Se mantendrá en el área de proyecto una copia del Permiso Ambiental Sectorial 138 que apruebe el uso de las fosas sépticas para el tratamiento de las aguas servidas ante eventuales fiscalizaciones. - Se mantendrá en el área de proyecto la Aprobación Sectorial del PAS 138 otorgado por la SEREMI respectiva ante eventuales fiscalizaciones. - Se mantendrán disponibles los informes de registros de las inspecciones de las fosas sépticas. Asimismo, y ante la existencia de eventuales fallas, se mantendrán los registros de las reparaciones realizadas, entre estas detenciones de fosa, recambio de cámaras, estanques de bombeo, drenes de infiltración, etc. - Se mantendrán en el área de proyecto los registros de los retiros de los lodos con la periodicidad comprometida. - Se mantendrán en el área de proyecto los registros de las empresas que provean el transporte de los lodos generados (Autorizadas por la SEREMI de Salud Regional) y se mantendrá copia de la resolución sanitaria que permita su funcionamiento. - Se mantendrá en el área de proyecto la aprobación sectorial del PASM 138 otorgado por la SEREMI respectiva ante eventuales fiscalizaciones. - En caso de ocurrir una emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- En caso de detectar falla en el sistema que derive malos olores persistentes, se procederá a la clausura de los servicios higiénicos y todas las actividades que descargan en ella. - Una vez detectada la falla en la fosa, el encargado de la seguridad y ambiente dará el aviso del desperfecto y se comunicará con un camión limpiafosas para que realice el retiro inmediato de las aguas y las derive a un sitio de disposición autorizado. Se suspenderá el uso de los servicios higiénicos. - El encargado de seguridad y ambiente elaborará un informe de la contingencia cuantificando volúmenes de aguas, lodos y otros materiales involucrados y avisará a SEREMI de Salud de lo ocurrido.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. - Se notificará de forma inmediata (menos de 24 horas), luego de ocurrida y declara la emergencia mediante vía telefónica a los organismos competentes. Una vez controlada la emergencia, en un plazo no mayor de 24 horas se emitirá por escrito un “Informe Preliminar” de la emergencia ocurrida y declarada los organismos competentes (SMA y SEREMI Salud respectiva).
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.12 Riesgo de falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica.

Tabla 8.1.12 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de falla en el funcionamiento de la Fosa Séptica.	
Fase del proyecto a la que se aplica	Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Fosa Séptica de los servicios higiénicos.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Realizar las mantenciones y/o inspecciones al sistema de Fosa. - El personal deberá conocer las acciones en caso de emergencia y reconocer los lugares en que se guarden los kits de antiderrame, y como deben ser utilizados. - Conservar listado de proveedores de servicio de arriendo y mantención de baños químicos. - Registro de mantenciones y/o baños. A su vez se consideran las siguientes contingencias descritas en el PASM 138 del RSEIA: El sistema de evacuación de aguas residuales tendrá funcionamiento sanitario autorización previa a su uso. - Periódicamente se realizará una inspección visual para detectar la aparición de problemas de funcionamiento, como grietas, roturas o fugas en fosa séptica, cámaras, estanques de bombeo, drenes de infiltración, etc. - En ningún caso se vaciará la fosa, ya que de esta forma el proceso de degradación de la materia orgánica, lo que conduce a un mal funcionamiento del equipo. - La eliminación de los lodos generados se llevará a cabo periódicamente por una empresa que cuente con autorización sanitaria y sea llevada a un sitio autorizado de disposición final.
Forma de control y seguimiento	- En instalación de faenas y/o Subestación eléctrica se mantendrá el informe de registro de las mantenciones y/o inspecciones de las fosas según corresponda, las cuales se realizarán de forma mensual. El registro contará con firma del responsable, fecha y descripción de las actividades realizadas. - En la instalación de faenas y Subestación eléctrica se contará con el listado de proveedores de baños químicos en caso de ser requerido en una inspección por la autoridad. - Se mantendrá en el área de proyecto la Aprobación Sectorial del PASM 138 otorgado por la SEREMI respectiva ante eventuales fiscalizaciones. - Se mantendrán disponibles los registros de las inspecciones de las fosas sépticas. Asimismo, y ante la existencia de eventuales fallas, se mantendrán los registros de las reparaciones realizadas, entre estas detenciones de fosa, recambio de cámaras, estanques de bombeo, etc. - En caso de ocurrir una emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de detectar algún tipo de fuga o derrame se deberán realizar las siguientes acciones: - Suspender el uso de servicios higiénicos. - Movilizar baños químicos al área del Proyecto. - Al identificarse una zona de derrame, se deberán seguir las labores de control de derrame. Previamente el personal encargado de la contingencia deberá poner el equipo de protección personal adecuado. - La detención del derrame se realizará de manera inmediata - Primero se detectarán las causas del derrame o fuga y se colocará en el lugar un recipiente para recuperar las aguas servidas que se están fugando.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Se realizarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, para esto se utilizarán materiales absorbentes sobre el suelo, pavimento y hormigón para recoger los líquidos derramados. - Una vez que haya sido absorbida el agua derramada, en los casos de derrames pequeños, se colocará el agua con el material absorbente al interior de una bolsa de poliuretano con una escobilla y un recogedor, mientras que, en los casos de derrames grandes, se deberá depositar en un recipiente hermético. - Retiro de materiales contaminados y disposición final en un sitio autorizado. A su vez se consideran la emergencia descrita en el PASM 138 del RSEIA: - Se suspenderá el uso de los baños. - Se contactará al servicio limpia fosas para que realice el retiro inmediato de las aguas y lodos de la fosa y los envíe a un sitio de disposición autorizado. - Se investigará el origen del problema y se procederá a su reparación o eventualmente al recambio de la pieza o parte del sistema defectuoso. - Si el problema se hubiere originado por insuficiencia de drenaje, se ampliará el sistema de drenes de infiltración manteniendo el mismo diseño. - Durante la contingencia se instalarán baños químicos provisoriamente Mayores antecedentes, véase en Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria PASM 138 del RSEIA.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. Una vez ocurrida una emergencia y toda vez que se active el Plan estipulado se informará dentro de las primeras 24 horas del incidente a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) de la activación del Plan de Emergencia de forma telefónica y vía mail, a fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información para entregar corresponderá a la siguiente: - Identificación de la empresa. - Identificación de la emergencia. - Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.13 Riesgo de derrame de combustible.

Tabla 8.1.13 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de derrame de combustible.

Fase del proyecto a la que se aplica	Construcción y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Caminos interiores del Proyecto. - Rutas de acceso al Proyecto. - Instalación de Faenas zonas de abastecimiento de combustible.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas para el transporte de combustible: - El transporte para el abastecimiento de combustible será realizado por empresas autorizadas para ello en la zona de abastecimiento de combustible.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- El transportista o conductor poseerá la licencia de conducir adecuada según el tipo de vehículo a utilizar, en conjunto con la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes, con derrame de las sustancias transportadas. - La empresa encargada del transporte de combustible deberá contar con un plan de acción ante derrames que se pudiesen generar durante el transporte.
Forma de control y seguimiento	- Se mantendrá un kit antiderrame en el camión surtidor que distribuirá el combustible. Como indicador de cumplimiento, se mantendrá registro fotográfico en instalación de faenas en caso de que la autoridad lo requiera durante una fiscalización. - Se mantendrá en registro la autorización para el transporte de combustible de la empresa externa encargada y el plan de acción ante derrames de la empresa externa encargada del transporte de combustible. Dicho registro contará con la copia licencia de conducir conductor de empresa transportista de combustible. - Se mantendrán registros de la zona de abastecimiento de combustible, la que se encontrará en óptimas condiciones. - En caso de ocurrir una emergencia, se elaborará un informe con lo sucedido donde se obtendrán lecciones de lo aprendido y mejoras que se deberán evaluar y poner en práctica.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Si hay un derrame de combustible se tratará de detener, sin poner en riesgo la propia seguridad. - Se deberá eliminar todas las fuentes de ignición. - Se formará un dique de contención con material absorbente inerte (arena o tierra seca). - Se deberá prohibir el tocar y transitar sobre el material derramado. - Se deberá mantener los materiales combustibles lejos del material derramado. - El material utilizado para la contención del derrame será dispuesto en conjunto con el suelo removido a causa del probable derrame y acopiados en la bodega RESPEL. Estos residuos serán mantenidos en la bodega por un período no superior a 6 meses, para posteriormente ser retirados y enviados a un sitio de disposición final que cuente con autorización sanitaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. Si producto de la ocurrencia de un derrame de combustible se genera una situación de emergencias y se active el Plan estipulado, se informará dentro de las primeras 24 horas del incidente a la SMA y a la autoridad competente en materia ambiental. Este contacto será de forma telefónica y vía mail con el fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información para entregar corresponderá a la siguiente: - Identificación de la empresa. - Identificación de la emergencia. - Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

contenga la descripción detallada	

8.1.14 Riesgo de derrame de Residuos Peligrosos.

Tabla 8.1.14 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de derrame de Residuos Peligrosos.	
Fase del proyecto a la que se aplica	Construcción y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Caminos interiores del Proyecto - Rutas de acceso al Proyecto Instalación de Faenas, zonas de acopio y bodega
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Medidas para residuos industriales no peligrosos:</u> - Los sitios de almacenamiento de residuos estarán debidamente señalizados y delimitados. - Se contará con señalización de seguridad y el personal a cargo del manejo y manipulación de los residuos contará con el uso de Elementos de Protección Personal (EPP) adecuados, como por ejemplo guantes resistentes, pechera o delantal impermeable y botas de goma. - Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura fabricados de HDPE o similar, con tapa y sistema de ruedas con freno. - El almacenamiento de residuos domiciliarios y asimilables será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. Deberá ser retirado en los tiempos comprometidos (tres veces por semana) evitando así la generación de vectores. - Los Residuos Industriales No Peligrosos estarán al interior de contenedores, o bien por sus dimensiones en áreas debidamente señalizadas con objeto de realizar una separación de estos con objeto de ser utilizados en reciclaje o venta. - Existirá un registro de control de salida de residuos. <u>Medidas para residuos peligrosos:</u> - Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de Obra del Titular en terreno quien comandará las acciones durante la contingencia. - Se movilizará maquinaria para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia.
Forma de control y seguimiento	Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos, estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto. En caso de emergencia se tomarán los protocolos expuestos en el plan asociados a derrames y eventuales malas prácticas de segregación y almacenamiento. Además, se tomarán registros de las mejoras a efectuar ya sea reemplazo de contenedores y señalética, lo que será igualmente reforzado con capacitaciones para minimizar su ocurrencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	<u>Derrame de residuos no peligrosos:</u> - Ante situaciones no comprendidas en el manejo normal de residuos se dará aviso inmediato al encargado correspondiente, quien será el encargado de monitorear la contingencia. - Si la emergencia corresponde a rotura de contenedores de residuos, se procederá a la limpieza y retiro de residuos los que serán enviados al área de acopio. - Se movilizará la maquinaria para ejecutar el retiro de residuos y preparación de pretiles si la situación lo amerita. - Una vez contenida la emergencia se procederá a la cuantificación y retiro del material que posiblemente esté contaminado con residuos. Este material será enviado a sitio de disposición final autorizado. - El Jefe de Obra se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. <u>Derrame de Residuos Peligrosos:</u> - Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. - Definir el equipo necesario y el plan de acción. - Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. - Colectar y envasar el material contaminado. - Muestrear y analizar los alrededores del suelo, superficie contaminada para determinar los residuos de contaminación. - Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): - Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. - Descontaminar todos los equipos. - Envasar todo el material contaminado para descarte. - Colectar muestras para certificación. - Acciones Finales: Documentación (Reporte Final): - Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. - Mapa o dibujo del lugar. - Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. - Fotografías. - Información de la propiedad dañada y/o perjudicada.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. En caso de generarse una emergencia por derrame de RESPEL se comunicará el hecho inmediatamente a la Autoridad Sanitaria y se enviará un reporte breve dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este contacto será de forma telefónica y vía mail con el fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información para entregar corresponderá a la siguiente: - Identificación de la empresa. - Identificación de la emergencia. - Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados. Además, el informe final emitido contará como mínimo con la siguiente información: causa del accidente; cantidad y tipo de residuo peligroso derramado; fecha y hora del siniestro, localización y superficie afectada; y fotografías del área afectada (si la situación lo permite).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.15 Riesgo de derrame de sustancias peligrosas.

Tabla 8.1.15 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de derrame de sustancias peligrosas.

Fase del proyecto a la que se aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Caminos interiores y rutas de acceso al Proyecto. - Instalación de Faenas. - Bodega de SUSPEL. - Frentes de trabajo.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Exigencias transportista:</u> Se exigirá que el transportista que cuente con licencia de conducir vigente y el entrenamiento necesario para responder en caso de accidentes, derrame de las sustancias transportadas, así como en procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames (incluye la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas). <u>Medidas para el manejo de SUSPEL</u> - Uso de distintivos de seguridad, según NCh 2190 “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos” y “Almacenamiento de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos”. - El personal que manipule y almacene este tipo de sustancias estará capacitado, temas tales como uso de kit ante derrames, Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias que se están transportando y/o manipulando, registro de ingreso y salida de sustancias. - Se dispondrá en esta área de trabajo y en la bodega, elementos que permitan la contención de derrames de mediana magnitud (kit para contención de derrames). - Disposición en el recinto de las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias peligrosas manipuladas y/o almacenadas en las instalaciones, que contendrán entre otros datos, las características de la sustancia, sus riesgos y los procedimientos de emergencia que deberán activarse en caso de declaración del riesgo. - Mantención del inventario y control sobre el uso de las sustancias que ingresan y salen de la bodega. - Los tambores se dispondrán sobre pallets u otros dispositivos con el objeto de facilitar su transporte y evitar la humedad y corrosión de estos. - Una vez utilizados el producto se deberá enviar de inmediato su envase a la bodega de Respel. <u>Medidas para el transporte de combustible</u> - El transporte para el abastecimiento de combustible será realizado por empresas autorizadas para ello. - El transportista o conductor poseerá la licencia de conducir adecuada según el tipo de vehículo a utilizar, en conjunto con la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes, con derrame de las sustancias transportadas. - La empresa encargada del transporte de combustible deberá contar con un plan de acción ante derrames que se pudiesen generar durante el transporte.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal sobre la manipulación de sustancias peligrosas. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área del Proyecto, para su presentación en el caso de ser solicitado por la autoridad fiscalizadora. - Se mantendrá un kit antiderrame en el camión surtidor que distribuirá el combustible. Como indicador de cumplimiento, se mantendrá registro fotográfico en instalación de faenas en caso de que la autoridad lo requiera durante una fiscalización.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Se registrarán las mantenciones, chequeos diarios y revisiones técnicas de vehículos y maquinaria, con el fin de evitar desperfectos mecánicos y derrames de elementos líquidos. - Se mantendrá en registro la autorización para el transporte de combustible de la empresa externa encargada y el plan de acción ante derrames de la empresa externa encargada del transporte de combustible. Dicho registro contará con la copia licencia de conducir de la empresa transportista de combustible. - En caso de emergencia se tomarán los protocolos expuestos en el plan asociados a derrames y eventuales malas prácticas de manejo y almacenamiento. Además, se tomarán registros de las mejoras a efectuar, lo que será igualmente reforzado con capacitaciones para minimizar su ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	<u>En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo</u>: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona) que incluya: las instalaciones o vehículos involucrados, sustancias involucradas y peligrosidad de éstas mediante la revisión de la HDS, situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas, personas afectadas y los servicios de emergencia que han sido avisados (carabineros, bomberos, SAMU, etc.) - Realizar el aseguramiento del área, para ello se debe establecer un perímetro de al menos 30 m para distanciar al personal no autorizado, y se deberá estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - Controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante el uso del kit de contención, barreras y absorción de las sustancias. - Utilizar los EPP adecuados para la tarea. Se agregará arena, tierra u otro material absorbente en el área de derrame, el material absorbente contaminado será enviado temporalmente en bolsas plásticas a la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos para su disposición final en sitio autorizado. - Verificar que existe extintores portátiles, aunque no exista fuego en el momento. En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. - No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico. Una vez controlada la situación de emergencia, el jefe de equipo informará del hecho al jefe de obra, comunicando el final de ésta. <u>Derrame de sustancias peligrosas</u> - Aislar el sector de manera inmediata, en caso de fuga considerar aislación de 10 m como mínimo. - Al detectar derrame o fuga, el trabajador deberá identificar la sustancia consultando la hoja de seguridad en el envase, lo que permitirá identificar especificaciones o características fisicoquímicas, riesgo a la salud, toxicidad, inflamabilidad y reactividad. - Se debe evitar tocar y caminar sobre la sustancia derramada. - No tocar y limpiar si el material se mezcló con otros productos, tales como papel, otras sustancias o si está reaccionando o emitiendo ruidos sibilantes o agudos, borbotea, humea, emite gas o se está quemando. - Se deberá contener el derrame y absorber o neutralizar con material de acuerdo con el tipo de residuo derramado, formando círculos desde afuera hacia adentro evitando salpicar o esparcir la sustancia derramada. - Una vez retirado el material de contención de derrame se enviarán los residuos a bodega RESPEL y mantener en observación el área posibles efectos o reacciones retardadas. Para el caso de este tipo de derrames al suelo, dadas las características de productos utilizados para las distintas Fases del proyecto, se aplicará lo siguiente: - Identificar y localizar el foco que provoca la contaminación, sea este causado por un derrame accidental de una sustancia almacenada temporalmente o a causa de fugas en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	alguna maquinaria o dispositivo, para proceder inmediatamente a su control y neutralización. - Detectado el punto de fuga este será controlado mediante la contención del derrame procediendo a embolsar el recipiente afectado y sellándolo. - Como acción inmediata de precaución se aislará el área del derrame o escape como mínimo 30 m en todas las direcciones. - Si la contaminación es provocada por una fuga en maquinaria o equipo, se procederá a tratar de sellar esta fuga mediante la aplicación de una cinta de goma o similar, si esta no es capaz de controlar la fuga se detendrá el uso del equipo o maquinaria o se enviará a taller autorizado para su revisión y control. - Una vez controlada la fuente del derrame se procederá a retirar todo el material contaminado mediante mecanismos manuales utilizando palas hasta extraer todo el contenido derramado. Las instalaciones contarán con los medios necesarios para la implementación de este procedimiento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. En caso de generarse una emergencia por derrame de SUSPEL se comunicará el hecho inmediatamente a la Autoridad Sanitaria y se enviará un reporte breve dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este contacto será de forma telefónica y vía mail con el fin de mantener informada a la autoridad de estas situaciones, tal como se establece en el artículo 104 del RSEIA. La información por entregar corresponderá a la siguiente: - Identificación de la empresa. - Identificación de la emergencia. - Descripción del incidente donde se detalle fecha, hora, lugar, causas, medidas de control y efectos no deseados provocados. Además, el informe final emitido contará como mínimo con la siguiente información: causa del accidente; cantidad y tipo de sustancia peligrosa/o derramada; fecha y hora del siniestro, localización y superficie afectada; y fotografías del área afectada (si la situación lo permite).
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. “Plan de Contingencia y Emergencia” de la Adenda Complementaria.

8.1.16 Riesgo de atropello de fauna silvestre.

Tabla 8.1.16 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de atropello de fauna silvestre.

Fase del proyecto a la que se aplica	Todas las Fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Toda el área del Proyecto (caminos vehiculares internos y externos).
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se implementará un estricto control de velocidad en general para todos los vehículos del Proyecto, informando al personal y empresas contratistas respecto de los límites de velocidad de conducción permisibles en todos los caminos asociados al Proyecto. - Se instalarán señales verticales de tipo caminera, visibles, legibles, fáciles de entender, que permitan dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente en servidumbres. - Capacitación al personal respecto de las medidas de gestión del Proyecto y la fauna silvestre. En caso de avistamiento de animales en las vías o cercanos a ella, el conductor

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	empleará el aviso sonoro (bocina) para ahuyentamiento.
Forma de control y seguimiento	- Registro de las actividades de capacitación del personal. - Mantención de señalética con límites de velocidad de circulación. - En caso de algún incidente se tomarán los protocolos expuestos en el plan, poniendo énfasis en el refuerzo con capacitaciones para minimizar su ocurrencia. Temas para tratar: velocidades permitidas, conducción a la defensiva, primeros pasos a realizar en caso de atropello. - Se elaborará un informe con lo sucedido lo que será ingresado y notificado en la SMA.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- El causante de la contingencia o quien encuentre un animal herido deberá informar inmediatamente al coordinador de emergencia. - Si el animal puede moverse sin problemas, se dará por superado el incidente y se deberán reportar de forma interna (registro) las circunstancias de este (lugar, hora, responsables, medidas existentes en la zona) a objeto de prevenir la ocurrencia de nuevos atropellos. - En el caso de requerir rescate del animal, este debe ser inmediatamente llevado a un centro de rescate para ser atendido, contemplando acciones de captura según su especie y tamaño, evitando perturbar al animal y utilizando elementos de protección personal. El lugar exacto al que será trasladado el animal deberá ser coordinado por el encargado de medioambiente o de emergencias, según la disponibilidad inmediata con un Centro de Rescate y/o Rehabilitación inscrito en el Registro Nacional de Tenedores de Fauna Silvestre (RNTFS). - Una vez capturado el animal, este será mantenido en su jaula a la espera de ser trasladado. Se velará por que se mantengan protegidos del sol, temperaturas extremas, lluvias, ruidos fuertes y alejados del personal no autorizado, evitando la generación de stress. - En el caso que el personal no pueda realizar la captura del animal con seguridad, se dará aviso al Centro del Rescate para que se hagan cargo de su retiro. - Una vez atendida la emergencia, se deberá generar un reporte de lo sucedido. - Si a criterio de los especialistas del centro de rescate y rehabilitación, el animal no pudiera ser devuelto al medio natural a raíz de su condición, el individuo en cuestión se derivará a algún centro zoológico o de educación ambiental al objeto de recibir los cuidados adecuados y poder ser utilizado en el contexto del desarrollo y difusión de planes y/o programas protección de fauna silvestre. - El titular gestionará y costeará los gastos derivados del proceso de atención, rehabilitación y disposición final de los animales afectados. - Respecto a la avifauna, en caso de registrarse colisiones donde aves resulten heridas, se deberá tomar contacto con el encargado de un Centro de Rescate y/o Rehabilitación inscrito en el Registro Nacional de Tenedores de Fauna Silvestre (RNTFS) para definir en conjunto los pasos a seguir, dependiendo de la especie afectada y condición.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del plan de emergencia	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA. En caso de ocurrir alguna emergencia en cualquiera de las Fases del Proyecto, se notificará a través del Módulo de contingencias e Incidentes de la SMA (vía web) dentro de un plazo de 24 horas, luego de ocurrida y declara la emergencia dando cumplimiento a la Resolución Exenta N° 885 de 2016 que establece la forma de reportar avisos, contingencias e incidentes de titulares de proyectos con RCA a través del Sistema de Seguimiento Ambiental. En un plazo no mayor a 10 días hábiles se les enviará un reporte de lo acontecido.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

8.1.17 Riesgo de hallazgos arqueológicos o paleontológicos.

Tabla 8.1.17 Situación de riesgo o contingencia: Riesgo de hallazgos arqueológicos o paleontológicos.	
Fase del proyecto a la que se aplica	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En las actividades de habilitación de terreno, movimientos de tierras en faenas constructivas.
Plan de contingencia. Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Previo a la información de cumplimiento normativo asociado, se indica que el Titular desarrolló una Caracterización Ambiental de Patrimonio Cultural y Arqueológico en el Área de Influencia definida (ver Anexo 2.16 de la Adenda). A partir de dicha Caracterización se concluye que el Área de Influencia del Proyecto: - Durante la inspección arqueológica efectuada en el área de influencia del proyecto se detectaron 12 elementos de valor patrimonial. Estos corresponden a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados. De los sitios arqueológicos dos corresponde a una concentración de material lítico, otro a una concentración de fragmentos cerámicos de adscripción prehispánica y, además, se detecta la presencia de un sitio multicomponente compuesto por material lítico, cerámica de filiación histórica y prehispánica, teja, vidrio y una estructura. En relación con los hallazgos aislados, todos corresponden a elementos líticos de cronología prehispánica. - Respecto de lo anterior, y si bien todos los elementos patrimoniales detectados en el área del proyecto se ubican bajo los vanos entre las torres o en los límites del área de influencia, se realizará el sondeo de los hallazgos aislados LO_HA04, LO_HA05, LO_HA09, LO_HA10, LO_HA11, LO_HA12, LO_HA13, LO_HA14, LO_HA15 y de los sitios LO-HA06/07, LO-HA08/09, LO_SA07, y LO_SA10; con el objeto de delimitar la superficie total asociada a cada uno de los hallazgos arqueológicos que se propone cercar. - A lo anterior se agrega la recomendación de implementar la medida de cercado y señalización durante la Fase de construcción para evitar su intervención por tránsito durante esta Fase del proyecto. - Sin perjuicio de lo anterior, debido a los antecedentes de la región y los hallazgos registrados durante la prospección del Proyecto, se recomienda implementar un monitoreo arqueológico de carácter permanente por parte de un arqueólogo o Licenciado en Arqueología ante la posibilidad de reconocer elementos de interés durante las obras que impliquen movimientos de tierra (escarpes, nivelaciones, excavaciones o cualquier actividad que implique la remoción del suelo). Junto a esto, deberá efectuarse un programa de charlas o inducciones referentes a la temática arqueológica y patrimonial, así como en lo referente al marco legal vigente y las acciones a seguir en caso de detectar sitios o hallazgos arqueológicos durante los diversos trabajos a efectuarse. Estas charlas deberán realizarse a todo el personal que ejecutará labores en terreno en la etapa de construcción. Tanto los contenidos como la lista de asistencia a la charla, con las firmas de los participantes, deberán ser incluidos en los informes de monitoreo mensuales. Sin perjuicio de lo anterior, ante el posible hallazgo de restos artefactuales, ecofactuales y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra durante la Fase de Construcción, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el Patrimonio Cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales N°17.288). <u>Paleontología</u> - De la caracterización ambiental paleontológica del Proyecto se identificaron afloramientos ígneos intrusivos meteorizados, predominantemente graníticos,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	atribuidos al Basamento Paleozoico y Mesozoico y depósitos tanto no consolidados del Cuaternario como consolidados (Formación La Cueva). Los puntos de control prospectados, aun cuando algunos se encuentran fuera del Área de Influencia (no se emplazarán obras), permiten caracterizar las unidades sobre las que se emplaza dicha área. En 5 puntos de control se identificaron bienes paleontológicos, algunos referentes a invertebrados atribuidos a bivalvos indeterminados (moldes) y tres icnogéneros en capas de areniscas pobremente estratificadas color ocre. Los depósitos no consolidados del Cuaternario observados en terreno constan de gravas, ripios y bloques en matriz arenosa a arcillosa con desarrollo de cubierta actual de suelo. Estos depósitos sobreyacen a aquellos fosilíferos asociados a la Formación La Cueva, por lo que no se puede descartar su afectación producto de excavaciones y movimientos de tierra llevados a cabo durante la Fase de construcción del Proyecto, incluso en aquellas partes del Área de Influencia que se localicen sobre los Depósitos no consolidados del Cuaternario. - En consecuencia, y siguiendo los criterios señalados en la Guía del CMN, se ha clasificado con potencial paleontológico nulo (unidad estéril) al Basamento Paleozoico y Mesozoico, mientras que las unidades Formación La Cueva y Depósitos no consolidados del Cuaternario se han clasificado con potencial paleontológico alto (unidades fosilíferas). Lo anterior debido al hallazgo in situ de fósiles en terreno, asignados a la Formación La Cueva, y a que ambas unidades presentan antecedentes paleontológicos en las cercanías del Área de Influencia del Proyecto. - Conforme a lo expuesto se realizarán las siguientes medidas de control: ▪ Cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base ▪ Elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016) adjunto en Apéndice F de la Caracterización de Paleontología. ▪ Charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés y la importancia de su rescate y conservación museológica ▪ La realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva) ▪ La elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. - Para lo anterior, incorpora la solicitud del PAS 132 (ver Anexo 5.1 de la ADENDA) a la autoridad pertinente. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular realizará charla de inducción arqueológica y paleontológica-por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología y por un/a paleontólogo/a o licenciado/a en paleontología, respectivamente, a cargo de cada monitoreo- a los/as trabajadores/as del Proyecto, sobre los componentes arqueológicos y paleontológicos que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. Respecto al monitoreo arqueológico, es importante indicar que éste se ejecutará durante la Fase de Construcción del Proyecto, únicamente en aquellas actividades que involucren movimientos de tierra. En tanto, el monitoreo paleontológico será permanente (diario) durante las actividades de excavación de la Fase de Construcción, en las áreas definidas como fosilíferas, con el objetivo de recuperar eventuales restos fósiles que pudiesen encontrarse a partir de las actividades.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	Registro de inducciones al personal con relación a la componente Arqueología y Patrimonio Cultural. Informe mensual y final de los monitoreos de arqueología y paleontología
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" de la Adenda Complementaria.
Plan de emergencia. Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Detención de los trabajos asociados al lugar del hallazgo y el arqueólogo/paleontólogo, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Monumentos Nacionales, se dará aviso de manera inmediata al jefe de obra o superior a cargo de los trabajos y al Consejo de Monumentos Nacionales para que se proceda a la evaluación del hallazgo y su protección, levantamiento y/o rescate, si correspondiese, por parte de personal especializado (arqueólogo o paleontólogo) previa visación del Consejo. Finalmente, hay que señalar que, en caso de registrar un hallazgo paleontológico no previsto, el área de emplazamiento del hallazgo será temporalmente protegida mientras se realicen las labores técnicas de excavación. Para ello, se instalará un cercado y señalética indicando la restricción de acceso al lugar y la información relativa a las normativas legales que rigen para la protección del patrimonio arqueológico o paleontológico según se desprende de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Asimismo, se considera un protocolo de hallazgos paleontológicos no previstos, teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 26° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y que contemplará al menos las siguientes acciones, tanto para la Fase de construcción como de operación del Proyecto: i. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar. 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. ii. Dar aviso de manera inmediata al profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al jefe 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. En caso de encontrarse el paleontólogo/a a cargo, él mismo deberá evaluar si las obras deben ser paralizadas en un perímetro superior al propuesto en el punto anterior. iii. Se deberá delimitar y señalizar correctamente (señalización, 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. iv. Se deberá notificar al CMN acerca del hallazgo 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 al CMN por el profesional paleontólogo/a, encargado de Medio Ambiente, u otro representante del Titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. Este organismo determinará las medidas a implementar por parte del Titular, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N° 484 de 1990. v. 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), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la	- Ingreso y aprobación del plan de contingencias. - Se mantendrá la comunicación con la SMA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

activación del plan de emergencia	- En el eventual suceso de una emergencia se comunicará con la SMA. - Asimismo, se entregará un informe dentro de las 24 horas posteriores a la emergencia generada. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado también al CMN y a la SMA de la Región respectiva. - En caso de que aplique (derive de MAP) Informe Arqueológico o Paleontológico. - Registro de aviso al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) en caso de ocurrir un hallazgo arqueológico o paleontológico y activación del plan.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6.1. "Plan de Contingencia y Emergencia" 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 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones

Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones	
Componente/Materia	**Normativa de Carácter General.**
Norma	Esta Ley regula el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental. Además, crea el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA); así como también contempla el procedimiento para generar normas de calidad ambiental, dictar normas de emisión, declarar zonas saturadas o latentes, y elaborar planes de descontaminación o prevención. El Artículo 3° dispone que el que culposa o dolosamente cause daño ambiental deberá responder por el mismo. De manera más específica, establece en su Artículo 8 que los proyectos o actividades señalados en el Artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. A su vez, el Artículo 10 de la Ley señala que los proyectos o actividades que enumera y que son susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus Fases, son los que se enuncian entre las letras a) a la s), los que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Si los proyectos o actividades enumerados en el Artículo 10 generan o presentan, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 11, a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias señalados en éste, deberán evaluarse mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En caso contrario, y si no reúnen ninguna de las características del Artículo 11, sólo deberán presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
Otros cuerpos legales	D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, y sus modificaciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	Todas las partes y obras del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto da cumplimiento a estas disposiciones precisamente a través de su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), por tratarse de una actividad indicada en el Artículo 10, letra b) conforme a lo siguiente: - ***Letra b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones***. El Proyecto responde a la tipología recién mencionada, dado que tiene por objeto la construcción de una (1) nueva Subestación Seccionadora denominada Loica, una (1) nueva Línea de 2x220 kV denominada Loica-Portezuelo y el seccionamiento de dos (2) líneas de transmisión existentes, todo lo anterior en el marco del Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía. Además, su ingreso al SEIA es realizado bajo la forma de una DIA, ya que este Proyecto no genera ni presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el Artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. En el Capítulo 2 de la ADENDA, se justifica el ingreso de este Proyecto al SEIA a través de una DIA. Finalmente, en este documento se presentan los antecedentes y estudios necesarios para confirmar que el Proyecto cumple, durante todas sus Fases, con las normativas legales y reglamentarias ambientales aplicables.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Subida del documento DIA a la plataforma electrónica del e-SEIA. - Obtención de la RCA favorable.
Forma de control y seguimiento	- Copia de la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto (RCA), disponible en las dependencias del Titular del proyecto o bien en la SE Loica. - Los antecedentes de la evaluación del Proyecto y las condiciones bajo las cuales se autorizará la ejecución de éste podrán ser revisados por la SMA en el expediente disponible en la plataforma electrónica del SEIA.

9.1.2. D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, y sus modificaciones.

D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, y sus modificaciones.	
Componente/Materia	Normativa de Carácter General.
Norma	El Reglamento hace plenamente operativo al SEIA establecido en la Ley N°19.300 y sus modificaciones. Define los proyectos que deben someterse al SEIA y los criterios para determinar la pertinencia de un EIA o de una DIA. Señala los contenidos de los EIA y DIA, incluyendo los planes de mitigación, reparación, compensación y seguimiento ambiental. Fija el procedimiento administrativo al que deberán ceñirse tanto las Declaraciones de Impacto Ambiental como los Estudios de Impacto Ambiental. Regula la Participación Ciudadana (PAC) de la comunidad en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Establece la lista de Permisos Ambientales Sectoriales.
Otros cuerpos legales	Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento.	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	Todas las partes y obras del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto da cumplimiento a estas disposiciones precisamente a través de su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bajo la forma de una Declaración de Impacto Ambiental, ya que éste no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refieren los Artículos 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10 del presente Reglamento. En el Capítulo 2 de la DIA, se justifica la pertinencia de ingreso al SEIA de este Proyecto a través de una DIA. Este Proyecto en particular, ingresa al SEIA según lo indicado en la letra b) del Artículo 3° de este Reglamento, a saber: ***Letra b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones*.** Específicamente, el Proyecto ingresa al SEIA de acuerdo con lo referido en el Artículo 3, letra b), números b.1 y b.2), que señalan: *Letra b.1) Se entenderá por* ***líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje*** *aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV).* *Letra b.2) Se entenderá por* ***subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje*** *aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.* Lo indicado anteriormente da cuenta de que el Proyecto debe ingresar de forma obligatoria al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), de acuerdo con lo establecido por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300 y sus modificaciones) y el Reglamento del Sistema de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 y sus modificaciones), al contemplar la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y de una subestación de línea de transmisión eléctrica de alto voltaje, tal como se indica en las tipologías mencionadas anteriormente.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Acorde las características del Proyecto y específicamente las obras contempladas, es posible concluir que aplican las especificaciones mencionadas en el literal b.1) y b.2) del Reglamento del SEIA. De este modo, y a la luz del análisis del Artículo 11 de la Ley N°19.300, y de los Artículos 4º, 5º, 6º, 7°, 8º, 9º, 10 y 11 del Reglamento del SEIA, el Proyecto debe someterse al SEIA mediante una Declaración de Impacto Ambiental. - Subida del documento DIA a la plataforma electrónica del e-SEIA. - Transmisión de aviso radial y posterior acreditación mediante el certificado de difusión y grabación del aviso, publicado en el expediente electrónico del Proyecto. - Obtención de la RCA favorable. - Ejecución del Proyecto de acuerdo con lo establecido en la RCA.
Forma de control y seguimiento	- Todos los antecedentes de la evaluación ambiental del Proyecto y su respectiva RCA se mantendrán disponibles en la SE Loica (copia impresa). - Los antecedentes de la evaluación del Proyecto y las condiciones bajo las cuales se autorizará la ejecución de éste podrán ser revisados por la SMA en el expediente disponible en la plataforma electrónica del SEIA.

9.2. Normas relacionadas al emplazamiento del Proyecto.

9.2.1. Decreto Alcaldicio N°630/2020 de la Ilustre Municipalidad de La Estrella, Ordenanza Municipal de Medio Ambiente y de Higiene Ambiental de la comuna de La Estrella.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Decreto Alcaldicio N°630/2020 de la Ilustre Municipalidad de La Estrella, Ordenanza Municipal de Medio Ambiente y de Higiene Ambiental de la comuna de La Estrella	
Componente/Materia	Normativa relacionada con el emplazamiento del Proyecto
Norma	Esta ordenanza regula las materias medioambientales, asegurando a todas las personas el derecho a vivir en un lugar libre de contaminación. Lo que se traduce en hacer prácticos los principios del desarrollo sustentable, no comprometiendo las expectativas de las generaciones futuras. La gestión ambiental local funciona como un proceso descentralizador y promotor de la participación ciudadana. Los municipios tienen la finalidad de satisfacer necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el proceso económico, social y cultural.
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	Por emplazamiento del Proyecto durante todas las Fases.
Forma de cumplimiento	El Titular se compromete a cumplir lo descrito en el título III: Párrafo N°1 limpieza y protección del aire: se realiza la actualización del Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes el que concluye que las tasas de emisión proyectadas para la Fase de construcción son temporales, y se emitirán durante un período máximo de 17 meses. En Fase de operación las emisiones de material particulado y gases de combustión no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector. Para mayores antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria. Párrafo N°2 niveles de ruido: Para descartar afectación de la componente ruido en los receptores se elaboró una modelación, que consta de dos (2) escenarios de modelación para la Fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación: - Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión. - Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión. Tal como se evidencia en el estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria), los niveles máximos permitidos se cumplen conforme a la normativa ambiental aplicable, aplicando acciones de control (barreras acústicas). Durante la Fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles. Párrafo N°3 de la limpieza y conservación del agua: en relación con el consumo de antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Desde el estanque de acumulación de agua (EAA), el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Párrafo N°6 con los residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios: los residuos generados en Fase de construcción y cierre tales como restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos, serán acopiados en las bodegas temporales en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a sectores autorizados. Durante la Fase de operación, cualquier residuo domiciliario y asimilable a domiciliario que se genere producto de las actividades de mantenimiento e inspección, será retirado inmediatamente por la empresa a cargo de las actividades de mantención y no habrá almacenamiento de este tipo de residuos dentro de la SE Seccionadora Loica.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de aplicación de supresor de polvo. - Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén en uso. - Registro de revisiones técnicas al día. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista encargada. - Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista. - Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Certificado de mantenciones, para la maquinaria que o requiera de revisión técnica. - Registro de acciones de control en ruido. - Registro de compra de abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibes y bidones. - Autorización sanitaria del sistema de provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibes. - Autorización sanitaria de agua embotellada. - Autorizaciones sanitarias del transportista y destinatario final de los residuos.
Forma de control y seguimiento	Mantener los registros y autorizaciones disponibles en la subestación Loica y/o en instalaciones de faena ante fiscalizaciones de la Autoridad.

9.2.2. Ley N°458, Ley General de Urbanismo y Construcciones, y sus modificaciones.

Ley N°458, Ley General de Urbanismo y Construcciones, y sus modificaciones.	
Componente/Materia	Normativa relacionada con el emplazamiento del Proyecto
Norma	Las disposiciones de la presente Ley, relativas a planificación urbana, urbanización y construcción, y las de la Ordenanza que sobre la materia dicte el Presidente de la República, regirán en todo el territorio nacional. Artículo 55. 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

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>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.

Artículo 116. El permiso de Edificación y recepción otorgado por la Dirección de Obras Municipales con las excepciones que señale la Ordenanza General deberá ir en lineamiento con las normas urbanísticas contenidas en la Ley, en su ordenanza general y planificación territorial. Una vez aprobado el permiso de edificación o la autorización de subdivisión por el director de Obras Municipales el propietario podrá informar al público sobre dicha gestión administrativa, para lo cual deberá comunicar por escrito a la Dirección de Obras Municipales que se acoge al procedimiento de publicidad.

Artículo 145. Ninguna obra podrá tener uso alguno hasta que se obtenga la recepción definitiva parcial o total.</td></tr>
<tr><td>Otros cuerpos legales</td><td>Decreto Supremo N°47/1992 del MINVU</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</td><td>Fase de Construcción.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td><u>Obras Temporales y Permanentes del Proyecto aplicables al PAS 160:</u>

A continuación, se presentan las superficies de las obras temporales y permanentes del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas Loica, a las que aplica el PAS N°160:

<u>Obras, destinos y superficies de obras temporales y permanentes de la Instalación de Faenas Loica</u>
<table>
<tr><th rowspan="2">Obras Temporales</th><th rowspan="2">Superficie (m^2)</th><th colspan="2">Coordenadas</th><th rowspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Oficinas</td><td rowspan="8">205,4</td><td>265.457</td><td>6.231.390</td><td rowspan="8">Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (13 unidades).</td></tr>
<tr><td>265.446</td><td>6.231.375</td></tr>
<tr><td>265.444</td><td>6.231.377</td></tr>
<tr><td>265.456</td><td>6.231.394</td></tr>
<tr><td>265.489</td><td>6.231.367</td></tr>
<tr><td>265.482</td><td>6.231.352</td></tr>
<tr><td>265.480</td><td>6.231.354</td></tr>
<tr><td>265.493</td><td>6.231.367</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Sala de Primeros Auxilios</td><td rowspan="4">15,8</td><td>265.475</td><td>6.231.362</td><td rowspan="4">Sala destinada para la salud primaria de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td>265.480</td><td>6.231.358</td></tr>
<tr><td>265.478</td><td>6.231.356</td></tr>
<tr><td>265.473</td><td>6.231.360</td></tr>
<tr><td></td><td>45</td><td>265.497</td><td>6.231.364</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Casas de cambio		265.499	6.231.363	Lugar para que los trabajadores puedan cambiar su ropa de trabajo (3 unidades).
			265.489	6.231.348	
			265.487	6.231.349	
	Bodega Residuos Peligrosos	57,8	265.461	6.231.282	Bodega destinada para el almacenamiento permanente de residuos peligrosos.
			265.455	6.231.286	
			265.460	6.231.293	
			265.466	6.231.289	
	Área Acopio Residuos No Peligrosos	57,8	265.455	6.231.275	Bodega destinada para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.
			265.450	6.231.279	
			265.454	6.231.285	
			265.460	6.231.281	
	Bodega de sustancias peligrosas	20	265.480	6.231.317	Bodega destinada al almacenamiento a granel de sustancias peligrosas
			265.482	6.231.321	
			265.486	6.231.318	
			265.484	6.231.314	
	Bodega 1	15,4	265.482	6.231.311	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.477	6.231.314	
			265.475	6.231.312	
			265.480	6.231.309	
	Bodega 2	31,4	265.472	6.231.298	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.474	6.231.300	
			265.462	6.231.305	
			265.474	6.231.300	
	Bodega de Materiales y Herramientas	72	265.474	6.231.301	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.468	6.231.305	
			265.473	6.231.313	
			265.480	6.231.308	
		46,2	265.421	6.231.418	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Talleres Misceláneos		265.420	6.231.416	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar suministros que se requieran en obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (3 unidades).
		265.438	6.231.407	
		265.436	6.231.405	
Comedores	75	265.468	6.231.369	Sector para que los trabajadores puedan comer (5 unidades).
		265.473	6.231.365	
		265.471	6.231.363	
		265.470	6.231.361	
		265.458	6.231.370	
		265.461	6.231.374	
		265.466	6.231.370	
		265.467	6.231.371	
		265.469	6.231.370	
Caseta de Control de Acceso	11,4	265.442	6.231.288	Garita de control de ingreso y salida de personas y vehículos a la instalación de faena.
		265.445	6.231.286	
		265.443	6.231.283	
		265.440	6.231.285	
Área de Servicios Higiénicos	144	265.494	6.231.338	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.
		265.489	6.231.341	
		265.503	6.231.361	
		265.508	6.231.357	
Baños Químicos	13,9	265.498	6.231.335	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de construcción del Proyecto.
		265.500	6.231.334	
		265.494	6.231.326	
		265.493	6.231.327	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Loica (m^2)				**811,10**

A continuación, se presentan las superficies de las obras permanentes del Proyecto, correspondientes a la Nueva Subestación Loica, a las que aplica el PAS N°160:

Obras, destinos y superficies de obras permanentes de la Nueva Subestación Loica

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Obras Temporales	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Edificio Sala Eléctrica	59,90	265.496	6.231.273	Construcción para servicios generales de la instalación.
		265.504	6.231.283	
		265.507	6.231.281	
		265.499	6.231.270	
Casa de Control N°1	24	265.510	6.231.238	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 1: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación -Equipos de medida
		265.513	6.231.235	
		265.510	6.231.231	
		265.507	6.231.233	
Casa de Control N°2	24	265.524	6.231.228	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.527	6.231.225	
		265.524	6.231.221	
		265.521	6.231.223	
Casa de Control N°3	24	265.538	6.231.217	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.541	6.231.215	
		265.538	6.231.211	
		265.535	6.231.213	
Casa de Control N°4	24	265.552	6.231.207	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones
		265.555	6.231.205	
		265.552	6.231.201	
		265.549	6.231.203	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

				-Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
Baños (Área de Servicios Higiénicos)	16	265.511	6.231.290	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.
		265.515	6.231.295	
		265.517	6.231.293	
		265.514	6.231.288	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Nueva Subestación Loica (m^2)				**171,90**

A continuación, la siguiente tabla presenta las superficies de las obras temporales del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas adyacente a la Subestación Portezuelo, a las que aplica el PAS N°160:

Obras, destinos y superficies de obras temporales de la Instalación de Faenas adyacente a Subestación Portezuelo

Obras Temporales	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Oficinas	81	259.747	6.195.994	Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (5 unidades).
		259.747	6.195.991	
		259.777	6.195.993	
		259.777	6.195.990	
Talleres Misceláneos	30,4	259.792	6.195.992	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (2 unidades).
		259.798	6.195.992	
		259.798	6.195.989	
		259.792	6.195.989	
		259.800	6.195.992	
		259.806	6.195.991	
		259.806	6.195.989	
		259.800	6.195.989	
Baños Químicos	10,8	259.783	6.195.990	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.
		259.783	6.195.993	
		259.786	6.195.993	
		259.786	6.195.989	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Portezuelo (m^2) | **122,20**

Síntesis – Obras y Superficie aplicable al Art. 160 D.S N°40/2012 RSEIA

En conformidad con las tablas precedentes respecto a las obras aplicables al PAS 160, la tabla siguiente expone de manera sintética la superficie de obras permanentes y obras temporales sujetas al PAS 160.

Superficie de obras aplicadas al Art. 160 D.S N°40/2012 RSEIA

Obras Aplicables PAS 160	Superficies		
	Obras permanentes	Obras temporales	Total por área
Instalación de Faenas Loica	77,80	733,30	811,10
Instalación de Faenas Portezuelo	-	122,20	122,20
Subestación Loica	-	171,90	171,90
Superficie total aplicable al artículo 160 D.S N°40/2012 RSEIA	**77,80**	**1.027,40**	**1.105,20**

En síntesis, se tiene que el Proyecto requiere solicitar el Permiso Ambiental Sectorial N°160 para una superficie total de **1.105,2 m^2**.

Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.9 de la Adenda sobre PAS 160.

Forma de cumplimiento	El Proyecto se emplaza en un área rural, fuera de los límites urbanos definidos por los Planes Reguladores existentes. En este contexto, contempla solicitar informe favorable para la construcción para edificaciones temporales y permanentes, requeridas para la construcción y operación del Proyecto. En este escenario, en el marco de la presente evaluación, los antecedentes técnicos y formales indicados en el artículo 160 del RSEIA y (Ver Anexo 5.9 de la Adenda sobre la actualización del PAS 160). Posterior a la obtención de la RCA del Proyecto, y previo al inicio de la construcción de las edificaciones, se tramitará y solicitará la aprobación sectorial del Informe Favorable para la Construcción en la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)/Seremi Minvu respectiva. Ninguna obra podrá tener uso alguno hasta que se obtenga la recepción definitiva total de las obras.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción - Obtención de la aprobación ambiental del PAS 160 del D.S. N°40/2012 MMA, mediante RCA. - Obtención de Informe Favorable para la Construcción (IFC) por parte del SAG/Seremi Minvu respectiva.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción - Los antecedentes del PAS 160, se encontrarán disponibles en la página del e-SEIA para revisión de la Autoridad. - Los antecedentes del IFC se encontrarán disponibles en la Nueva Subestación Loica ante eventuales fiscalizaciones por parte de la autoridad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.2.3. Decreto Supremo N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones

<table>
<tr><th colspan="2">Decreto Supremo N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones</th></tr>
<tr><td>Componente/Materia</td><td>Normativa relacionada con el emplazamiento del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Norma</td><td>La presente Ordenanza reglamenta la Ley General de Urbanismo y Construcciones, y regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, el proceso de urbanización, el proceso de construcción, y los estándares técnicos de diseño y de construcción exigibles en los dos últimos.
Las instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural requerirán las autorizaciones exigidas para las construcciones de equipamiento conforme al Artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, siempre que no contemplen procesos productivos. En caso contrario se considerarán como industria.</td></tr>
<tr><td>Otros cuerpos legales</td><td>Ley N°458, Ley General de Urbanismo y Construcciones, y sus modificaciones.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</td><td>Fase de Construcción.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td><u>Obras Temporales y Permanentes del Proyecto aplicables al PAS 160:</u>
A continuación, se presentan las superficies de las obras temporales y permanentes del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas Loica, a las que aplica el PAS N°160:
<u>Obras, destinos y superficies de obras temporales y permanentes de la Instalación de Faenas Loica</u>
<table>
<tr><th rowspan="2">Obras Temporales</th><th rowspan="2">Superficie (m^2)</th><th colspan="2">Coordenadas</th><th rowspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Oficinas</td><td rowspan="8">205,4</td><td>265.457</td><td>6.231.390</td><td rowspan="8">Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (13 unidades).</td></tr>
<tr><td>265.446</td><td>6.231.375</td></tr>
<tr><td>265.444</td><td>6.231.377</td></tr>
<tr><td>265.456</td><td>6.231.394</td></tr>
<tr><td>265.489</td><td>6.231.367</td></tr>
<tr><td>265.482</td><td>6.231.352</td></tr>
<tr><td>265.480</td><td>6.231.354</td></tr>
<tr><td>265.493</td><td>6.231.367</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Sala de Primeros Auxilios</td><td rowspan="3">15,8</td><td>265.475</td><td>6.231.362</td><td rowspan="3">Sala destinada para la salud primaria de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td>265.480</td><td>6.231.358</td></tr>
<tr><td>265.478</td><td>6.231.356</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

				265.473	6.231.360		
		Casas de cambio	45	265.497	6.231.364	Lugar para que los trabajadores puedan cambiar su ropa de trabajo (3 unidades).	
				265.499	6.231.363		
				265.489	6.231.348		
				265.487	6.231.349		
		Bodega Residuos Peligrosos	57,8	265.461	6.231.282	Bodega destinada para el almacenamiento permanente de residuos peligrosos.	
				265.455	6.231.286		
				265.460	6.231.293		
				265.466	6.231.289		
		Área Acopio Residuos No Peligrosos	57,8	265.455	6.231.275	Bodega destinada para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.	
				265.450	6.231.279		
				265.454	6.231.285		
				265.460	6.231.281		
		Bodega de sustancias peligrosas	20	265.480	6.231.317	Bodega destinada al almacenamiento a granel de sustancias peligrosas	
				265.482	6.231.321		
				265.486	6.231.318		
				265.484	6.231.314		
		Bodega 1	15,4	265.482	6.231.311	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.	
				265.477	6.231.314		
				265.475	6.231.312		
				265.480	6.231.309		
		Bodega 2	31,4	265.472	6.231.298	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.	
				265.474	6.231.300		
				265.462	6.231.305		
				265.474	6.231.300		
		Bodega de Materiales y Herramientas	72	265.474	6.231.301	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.	
				265.468	6.231.305		
				265.473	6.231.313		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

				265.480	6.231.308		
		Talleres Misceláneos	46,2	265.421	6.231.418	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (3 unidades).	
				265.420	6.231.416		
				265.438	6.231.407		
				265.436	6.231.405		
		Comedores	75	265.468	6.231.369	Sector para que los trabajadores puedan comer (5 unidades).	
				265.473	6.231.365		
				265.471	6.231.363		
				265.470	6.231.361		
				265.458	6.231.370		
				265.461	6.231.374		
				265.466	6.231.370		
				265.467	6.231.371		
				265.469	6.231.370		
		Caseta de Control de Acceso	11,4	265.442	6.231.288	Garita de control de ingreso y salida de personas y vehículos a la instalación de faena.	
				265.445	6.231.286		
				265.443	6.231.283		
				265.440	6.231.285		
		Área de Servicios Higiénicos	144	265.494	6.231.338	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.	
				265.489	6.231.341		
				265.503	6.231.361		
				265.508	6.231.357		
		Baños Químicos	13,9	265.498	6.231.335	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de	
				265.500	6.231.334		
				265.494	6.231.326		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		265.493	6.231.327	construcción del Proyecto.
Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Loica (m^2)				**811,10**

A continuación, se presentan las superficies de las obras permanentes del Proyecto, correspondientes a la Nueva Subestación Loica, a las que aplica el PAS N°160:

Obras, destinos y superficies de obras permanentes de la Nueva Subestación Loica

Obras Temporales	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Edificio Sala Eléctrica	59,90	265.496	6.231.273	Construcción para servicios generales de la instalación.
		265.504	6.231.283	
		265.507	6.231.281	
		265.499	6.231.270	
Casa de Control N°1	24	265.510	6.231.238	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 1: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación -Equipos de medida
		265.513	6.231.235	
		265.510	6.231.231	
		265.507	6.231.233	
Casa de Control N°2	24	265.524	6.231.228	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.527	6.231.225	
		265.524	6.231.221	
		265.521	6.231.223	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Casa de Control N°3	24	265.538	6.231.217	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.541	6.231.215	
		265.538	6.231.211	
		265.535	6.231.213	
Casa de Control N°4	24	265.552	6.231.207	Caseta ubicada en el patio de 220 kV y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.555	6.231.205	
		265.552	6.231.201	
		265.549	6.231.203	
Baños (Área de Servicios Higiénicos)	16	265.511	6.231.290	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.
		265.515	6.231.295	
		265.517	6.231.293	
		265.514	6.231.288	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Nueva Subestación Loica (m^2)				**171,90**

A continuación, la siguiente tabla presenta las superficies de las obras temporales del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas adyacente a la Subestación Portezuelo, a las que aplica el PAS N°160:

Obras, destinos y superficies de obras temporales de la Instalación de Faenas adyacente a Subestación Portezuelo

Obras Temporales	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Oficinas	81	259.747	6.195.994	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		259.747	6.195.991	Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (5 unidades).
		259.777	6.195.993	
		259.777	6.195.990	
Talleres Misceláneos	30,4	259.792	6.195.992	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (2 unidades).
		259.798	6.195.992	
		259.798	6.195.989	
		259.792	6.195.989	
		259.800	6.195.992	
		259.806	6.195.991	
		259.806	6.195.989	
		259.800	6.195.989	
Baños Químicos	10,8	259.783	6.195.990	Área utilizada para el servicio sanitario durante la Fase de operación del Proyecto.
		259.783	6.195.993	
		259.786	6.195.993	
		259.786	6.195.989	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Portezuelo (m^2)				**122,20**

Síntesis – Obras y Superficie aplicable al Art. 160 D.S. N°40/2012 del RSEIA

En conformidad con las tablas precedentes respecto a las obras aplicables al PAS 160, la tabla siguiente expone de manera sintética la superficie de obras permanentes y obras temporales sujetas al PAS 160.

Superficie de obras aplicadas al Art. 160 del D.S. N°40/2012 del RSEIA

Obras Aplicables PAS 160	**Superficies**		
	Obras permanentes	**Obras temporales**	**Total por área**
Instalación de Faenas Loica	77,80	733,30	811,10
Instalación de Faenas Portezuelo	-	122,20	122,20
Subestación Loica	-	171,90	171,90
Superficie total aplicable al artículo 160 D.S N°40/2012 RSEIA	**77,80**	**1.027,40**	**1.105,20**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En síntesis, se tiene que el Proyecto requiere solicitar el Permiso Ambiental Sectorial N°160 para una superficie total de **1.105,2 m^2**. Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.9 de la Adenda sobre PAS 160.
Forma de cumplimiento	El Proyecto se emplaza en un área rural, fuera de los límites urbanos definidos por los Planes Reguladores existentes. En este contexto, contempla solicitar informe favorable para la construcción para edificaciones temporales y permanentes, requeridas para la construcción y operación del Proyecto. En este escenario, en el marco de la presente evaluación, los antecedentes técnicos y formales indicados en el artículo 160 del RSEIA y (Ver Anexo 5.9 de la Adenda sobre PAS 160). Posterior a la obtención de la RCA del Proyecto, y previo al inicio de la construcción de las edificaciones, se solicitará la aprobación sectorial del Informe Favorable para la Construcción en la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)/Seremi Minvu respectiva.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción</u> - Obtención de la aprobación ambiental del PAS 160 del D.S. N°40/2012 MMA, mediante RCA. - Obtención de Informe Favorable para la Construcción (IFC) por parte del SAG/Seremi Minvu respectiva.
Forma de control y seguimiento	<u>Fase de Construcción</u> - Los antecedentes del PAS 160, se encontrarán disponibles en la página del e-SEIA para revisión de la Autoridad. - Los antecedentes del IFC se encontrarán disponibles en la Nueva Subestación Loica ante eventuales fiscalizaciones por parte de la autoridad.

9.3. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto.

9.3.1. Decreto Supremo N°144/1961 del Ministerio de Salud.

Decreto Supremo N°144/1961 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza. El decreto establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza. En su artículo 1° que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario. El artículo 7°, prohíbe la circulación de vehículos que despidan humo visible a través del tubo de escape. Además, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8°, letra a), de la norma en análisis, le corresponderá a la autoridad sanitaria calificar los peligros, daños o molestias que pueda producir todo contaminante que se libere a la atmósfera, cualquiera sea su origen.
Otros cuerpos legales	- D.S. Nº54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos que indica. - D.S. Nº55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados que indica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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	<u>Fase de Construcción</u> Las principales fuentes de generación de emisiones a la atmósfera (polvo principalmente) se concentrarán por el tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, tránsito de vehículos por el movimiento de tierra (preparación de los caminos a construir y/o existentes a mejorar) y transporte de materiales (contenedores y otras estructuras), así como el funcionamiento de grupos electrógenos. <u>Fase de Operación</u> Se generarán emisiones muy reducidas, relacionadas principalmente a la circulación esporádica de vehículos menores para realizar labores de mantenimiento de la nueva LAT y de la nueva Subestación. <u>Fase de Cierre</u> Las emisiones atmosféricas están asociadas al desmantelamiento de las instalaciones y al tránsito de vehículos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Forma de cumplimiento	<u>Emisiones atmosféricas</u> Con el fin de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generados por el Proyecto se desarrolló una actualización del Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación (Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria), en el cual se utiliza la metodología indicada en el "Manual para el desarrollo de inventario de emisiones atmosféricas" y la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana" (v. Octubre 2020)", de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, ambos documentos basados en el compilado "AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States" de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y los factores de emisión recopilados por la Agencia Ambiental Europea (EEA/EMEP). En particular para estimar las emisiones producto de la operación de maquinaria fuera de ruta, la metodología utilizada se basa los estudios "Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values For Non Road Engine Emissions Modeling" (EPA, 2002) y "Non Road Mobile Machinery (EMEP/EEA, 2016b)". <u>Estimación de Emisiones de Material Particulado y Gases de Combustión</u> La estimación de emisiones atmosféricas clasificó las fuentes de impacto en dos grupos, emisiones directas (al interior del Proyecto) y emisiones indirectas (al exterior del Proyecto), siendo los principales contaminantes generados material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO2, NOx, HC, etc.) Para caracterizar las emisiones del año 1 y 2 de la fase de construcción, se consideró una duración de 12 meses del año 1 y 5 meses para el año 2. De acuerdo con el cronograma de actividades, durante el año 2 del Proyecto se generará un traslape entre los cinco (5) últimos meses de la fase de construcción y los 7 primeros meses de la fase de operación del Proyecto, realizando mediciones particulares para dicho período que se denomina "escenario sinérgico año 2" y estimaciones de la tasa de emisión anual (ton/año) a contar del año 3 al año 50 que corresponde a la vida útil del Proyecto. En tanto, se considera un cierre estimado en doce (12) meses. Finalmente, cabe señalar que se consideró la medida de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	abatimiento de aplicación de supresor de polvo biodegradable con una eficiencia en el abatimiento de emisiones de material particulado del 85% para los caminos no pavimentados. En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente: - Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. - Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto. - Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector. - Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre. Por otra parte, es importante señalar que si bien el Proyecto se emplaza distante a 37,5 km del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región de O'Higgins, de manera referencial se realizó la comparativa de emisiones generadas con los límites establecidos en dicho Plan, a partir de lo cual se pudo concluir que las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PPDA) cumplen los límites indicados en el D.S N°1/2023 del MMA. Sin perjuicio de lo anterior, a modo de resumen, a continuación, se indica un resumen de las medidas destinadas a evitar y disminuir las emisiones a la atmósfera, indicadas en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto de la DIA y en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento Legal (Anexo 3.2 de la ADENDA Complementaria). <u>Forma de control de emisiones – Todas las fases del Proyecto</u> Para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza: - Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén siendo utilizadas. - Registro de revisiones técnicas al día. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista encargada. - Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista. - Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Certificado de mantenciones, para la maquinaria que o requiera de revisión técnica. <u>Para el control - Fase de Construcción y Cierre</u> - Registro de aplicación de supresor con fecha y hora de aplicación, metros lineales o superficies aproximadas de aplicación. - Registro fotográfico de la implementación de la medida. - Se asignará un encargado quien verificará: control de las revisiones técnicas, registros de mantenciones de maquinarias, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta y registro de aplicación y mantención del supresor de polvo. - Periódicamente se revisarán los certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas y certificados de mantenciones. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad. Para las medidas mencionadas se mantendrá:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Registro fotográfico de la instalación y estado permanente de la señalética "Prohibición de quema de madera y hacer fuego". - Registro de inducciones asociadas a la medida "Prohibición de quema de madera y hacer fuego". - Registro Fotográfico de la Implementación del Programa de Aplicación de Supresor de Polvo. <u>Para el control - Fase de Operación</u> - Se solicitará mantener las revisiones técnicas vigentes, registro de mantenciones de maquinarias, entre otras. Cabe mencionar que la Aplicación Supresor de Polvo será realizada conforme a lo establecido en el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-02), descrito en el Capítulo 11.1. de este informe consolidado, de acuerdo a lo siguiente: En la figura 2-176 del Anexo 3.1 de la ADENDA Complementaria, se presentan los caminos sujetos al CAV en comento. <u>Modelación de la Dispersión de Contaminantes</u> Para determinar los aportes del Proyecto a lo largo de su entorno, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a: - Fase de Construcción del Proyecto (escenario más desfavorable de esta fase). - Fase de Operación del Proyecto. Los archivos de entrada a este modelo, corresponde a archivos del tipo fnl, los cuales son un conjunto de datos engrillados y ordenados de manera horaria que caracterizan el dominio de modelación meteorológico WRF con variables primarias como temperatura del aire, altura geopotencial, humedad, extensión de hielo, clasificación de uso / cobertura de suelo, temperatura del suelo, presión superficial, precipitaciones, velocidades del viento verticales entre otras. Además, se ingresa al modelo WRF/CALPUFF la estimación de emisiones de materiales particulado y gases de combustión presentadas en el acápite 2.5.1.1 del presente documento y en la sección 5.1 y 5.2 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes. Por último, para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y uno (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano de las localidades más cercanas al Proyecto, sitio prioritario, cultivos, colmenas y sectores de interés de flora y fauna. Respecto al aporte en puntos receptores, se muestran los resultados obtenidos del modelo para el proyecto en su fase de construcción y operación, los cuales se evalúan en relación al límite máximo permitido de las normativas primarias y secundarias. En base a los resultados obtenidos en la Modelación de la Dispersión de Contaminantes, se concluye lo siguiente: - Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector. - Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser nulos,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.

- Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del Proyecto, se puede destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.
- Se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto que el área de estudio se encuentra en zona saturada, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población.
- En base a lo indicado en las Tabla 97 y Tabla 98 del Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes, se observa que todos los Puntos de Máxima Concentración (PMC) y depositación (PMD), cumplen con los límites estadísticos para material particulado y gases de combustión.

Tabla 97: Puntos de máxima concentración (PMC) y depositación (PMD), fase de Construcción.

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 18S		Valor PMC/PMD	Norma
			Este (m)	Norte (m)		
MPS	O. Conf. Suiza	Promedio del periodo	256.661	6.206.580	6,04	200
MP10	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	1,12	50
		Percentil 98 diario	266.062	6.230.785	12,69	130
MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,37	20
		Percentil 98 diario	266.062	6.230.785	4,10	50
SO2	Primaria	Promedio anual	266.062	6.230.785	0,08	60
		Percentil 99 diario anual	266.062	6.230.785	0,37	150
		Percentil 99 horario anual	266.062	6.230.785	1,10	350
	Secundaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,08	60
		Percentil 99,7 diario	266.062	6.230.785	0,48	260
		Percentil 99,73 horario	266.062	6.230.785	2,57	700
NO2	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,67	100
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	59,48	400
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	266.062	6.230.785	12,77	10.000
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	94,41	30.000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tabla 98: Puntos de máxima concentración (PMC) y depositación (PMD), fase de operación.

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 18S		Valor PMC/PMD	Norma
			Este (m)	Norte (m)		
MPS	O. Conf. Suiza	Promedio del periodo	256.661	6.206.580	1,73	200
MP10	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,03	50
		Percentil 98 diario	265.008	6.232.755	0,12	130
MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	0,03	20
		Percentil 98 diario	265.008	6.232.755	0,12	50
SO2	Primaria	Promedio anual	265.008	6.232.755	0,23	60
		Percentil 99 diario anual	266.062	6.230.785	15,18	150
		Percentil 99 horario anual	266.062	6.230.785	12,18	350
	Secundaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	2,10	60
		Percentil 99,7 diario	266.062	6.230.785	0,07	260
		Percentil 99,73 horario	266.062	6.230.785	0,49	700
NO2	Primaria	Promedio del periodo	266.062	6.230.785	1,14	100
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	0,07	400
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	266.062	6.230.785	0,45	10.000
		Percentil 99 horario	266.062	6.230.785	2,27	30.000

Para más antecedentes, ver Anexo 4.16 de la ADENDA Complementaria sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, respecto de las emisiones atmosféricas, es posible señalar que el Proyecto no generará la superación relevante de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias y secundarias de calidad ambiental vigentes.

Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de aplicación de supresor de polvo. - Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén en uso. - Registro de revisiones técnicas al día. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista encargada. - Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista. - Registro de señalética sobre restricción de velocidad.
Forma de control y seguimiento	- Registros de capacitación, control de las revisiones técnicas, registros de mantenciones de maquinarias, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta y registros de aplicación de supresor de polvo actualizados. - Se mantendrán los registros disponibles en la SE Loica del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.2. D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Norma	Establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y fija los Procedimientos para su Control. Esta norma regula la emisión de contaminantes de vehículos motorizados de encendido por chispa de dos o cuatro tiempos, respecto de los cuales no se hayan establecido normas de emisión expresadas en gr/km, gr/kW. En este sentido, indica en su Artículo 1° cuáles son los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono e hidrocarburos para vehículos según los años de uso que tengan y establece las formas de medición de dichos contaminantes. Asimismo, el Artículo 3° letra a) y letra b), se establece la opacidad y las condiciones de ensayo para su medición según el tipo de vehículo, motor de este y la región en que se realicen las mediciones.
Otros cuerpos legales	D.S. Nº211/1991 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece Normas sobre Emisiones de Vehículos Motorizados Livianos.
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	<u>Fase de construcción</u> - Las principales fuentes de generación de gases de combustión se concentrarán en el tránsito de vehículos, debido al transporte de trabajadores, insumos y materiales de construcción. <u>Fase de Operación</u> - Se emitirá en bajas cantidades los gases de combustión y de forma esporádica, producto de tránsito de vehículos por labores de mantención en la LAT y subestación Loica. <u>Fase de Cierre</u> - Se generarán emisiones relacionadas al tránsito vehicular, relacionado al transporte de materiales en desuso y residuos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Forma de cumplimiento	Los vehículos motorizados que serán utilizados durante la ejecución del Proyecto cumplirán con la norma de emisión vigente, tendrán su revisión técnica al día y se les realizarán sus respectivas mantenciones periódicas. Respecto a la maquinaria que no requiera el certificado antes indicado, se exigirá la realización de mantenciones permanentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Certificado de mantenciones, para la maquinaria que no requiera de revisión técnica.
Forma de control y seguimiento	- Periódicamente se revisarán los certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas y certificados de mantenciones. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto (SE Loica) para fiscalización de la Autoridad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.3.3. D.S. N°55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

D.S. N°55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece norma de emisión aplicable a vehículos motorizados pesados. Establece las condiciones que deben cumplir los vehículos motorizados pesados en lo referente a sus emisiones y a las revisiones técnicas a las que deben someterse. En específico, establece los valores máximos de gases que un vehículo o motor puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación, 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. El Artículo 4, señala que estos vehículos motorizados pesados, para que puedan circular en las regiones indicadas en el Artículo 2 (regiones IV, VI, VII, VIII, IX y X), deberán contar con un motor que reúna las características técnicas que los habilite para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM) permisibles.
Otros cuerpos legales	D.S. Nº54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción</u> - Durante la Fase de construcción las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos por transporte de insumos y materiales. <u>Fase de Operación</u> - Durante la Fase de operación, no se considera el uso de vehículos pesados dado que las mantenciones se proyectan únicamente con vehículos livianos. Esto puede ser verificado en las actualizaciones del Estudio Vial adjunto en el Anexo 4.20 de la Adenda, y en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes". <u>Fase de Cierre</u> - Durante la Fase de cierre, las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos por traslado de materiales y residuos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Forma de cumplimiento	- Se exigirá a todos los vehículos motorizados pesados que participen en el desarrollo del Proyecto contar con el permiso de circulación y la revisión técnica al día. - Los vehículos motorizados portarán el sello verde autoadhesivo que acredite la certificación relativa al cumplimiento de los límites de emisiones establecidos. - Se exigirá para todos los vehículos motorizados pesados contar con mantenciones periódicas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de revisiones técnicas al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista encargada.
Forma de control y seguimiento	- Periódicamente se revisarán los registros y/o certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas de éstos. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.4. D.S. N°54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

D.S. N°54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Medianos. 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°, vehículo motorizado mediano es aquel *"destinado al transporte de personas o carga, por calles o caminos, y que tiene un peso bruto vehicular igual o superior a 2.700 e inferior a 3.860 kilogramos (...)"*. En el 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.
Otros cuerpos legales	D.S. Nº55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción</u> - Durante la Fase de construcción las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos por transporte de insumos y materiales. <u>Fase de Operación</u> - Durante la Fase de operación, no se considera el uso de vehículos pesados dado que las mantenciones se proyectan únicamente con vehículos livianos. Esto puede ser verificado en las actualizaciones del Estudio Vial adjunto en el Anexo 4.20 de la Adenda, y en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Contaminantes". <u>Fase de Cierre</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Durante la Fase de cierre, las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos por traslado de materiales y residuos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Forma de cumplimiento	- Se exigirá a todos los vehículos motorizados pesados que participen en el desarrollo del Proyecto contar con el permiso de circulación y la revisión técnica al día. - Los vehículos motorizados portarán el sello verde autoadhesivo que acredite la certificación relativa al cumplimiento de los límites de emisiones establecidos. - Se exigirá para todos los vehículos motorizados pesados contar con mantenciones periódicas.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de revisiones técnicas al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista encargada.
Forma de control y seguimiento	- Periódicamente se revisarán los registros y/o certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas de éstos. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.5. D.F.L. N°1/2007 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

D.F.L. N°1/2007 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Tránsito. En su artículo 78° establece que los vehículos motorizados deberán estar equipados, ajustados o carburados de modo que el motor no emita materiales o gases contaminantes en un índice superior a los permitidos.
Otros cuerpos legales	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción</u> - Durante la Fase de construcción las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos motorizados por transporte de insumos y materiales. <u>Fase de Operación</u> - Durante la Fase de operación, no se considera el uso menor de vehículos dado que la subestación y LAT no requieren mano de obra en planta. Esto puede ser verificado en el Estudio Vial adjunto en el Anexo 4.20 de la Adenda, y en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes". <u>Fase de Cierre</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Durante la Fase de cierre, las principales fuentes de generación se concentrarán en el tránsito de vehículos motorizados por traslado de materiales y residuos. El detalle de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases se adjunta en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria sobre "Estudio de estimación de Emisiones a la Atmósfera y Modelación de dispersión de Contaminantes".
Forma de cumplimiento	- Se exigirá a todos los vehículos motorizados livianos, medianos y pesados que participen en el desarrollo del Proyecto, contar con la revisión técnica al día. - Se exigirá para todos los vehículos motorizados livianos, medianos y pesados contar con mantenciones periódicas.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de revisiones técnicas al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista encargada.
Forma de control y seguimiento	- Periódicamente se revisarán los registros y/o certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas de éstos. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.6. D.S. N°211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

D.S. N°211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece Normas de Emisiones de Vehículos Motorizados Livianos. Define como norma de emisión aquellos valores máximos, de gases y partículas, que un vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación. Define los vehículos motorizados livianos, vehículos livianos de pasajeros y vehículos comerciales livianos.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción</u> Las principales fuentes de generación de gases y partículas se concentrarán en el tránsito de vehículos por transporte de insumos y materiales de construcción. <u>Fase de Operación</u> Durante esta Fase se generarán bajas cantidades de material particulado y gases de combustión, debido a que las labores de mantención serán efectuadas de forma esporádica producto del eventual tránsito de vehículos. <u>Fase de Cierre</u> Se generarán emisiones relacionadas al tránsito vehicular, relacionado principalmente al transporte de materiales en desuso y residuos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Los cálculos de las emisiones atmosféricas para cada una de las Fases de detallan en el Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria "Estudio de estimación de emisiones a la atmósfera y Modelación de dispersión de contaminantes".
Forma de cumplimiento	Se exigirá para todos los vehículos motorizados utilizados en la ejecución del Proyecto, que cuenten con el permiso de circulación y la revisión técnica vigente. Además, se solicitarán las mantenciones periódicas y check list.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de revisiones técnicas al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. - Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista encargada.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto (Subestación Loica) para fiscalización de la Autoridad.

9.3.7. D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica. Según lo establecido en el Artículo 2 del presente Decreto, los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán construidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica	Fase de Construcción En caso de que las actividades el Proyecto requieran de materiales e insumos enumerados en el Artículo 2 del presente cuerpo legal, estos serán transportados mediante carga cubierta. Fase de Operación La operación de la LAT y Subestación requerirá eventualmente de insumos u otro material que deba ser transportado para trabajos esporádicos de mantención. Fase de Cierre Las actividades de cierre del Proyecto requerirán de materiales e insumos enumerados en el Artículo 2 del presente cuerpo legal, los que transportados por las rutas de acceso al Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular realizará el trasporte de los materiales señalados precedentemente, cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos, o con cualquier otro sistema que impida la dispersión de polvo a la atmósfera (no se utilizará malla Raschel), lo cual será

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	revisado periódicamente. Del mismo modo se exigirá que los vehículos que transporten líquidos o sólidos (se incluye tanto insumos como residuos industriales sólidos, asimilables a domiciliarios y residuos líquidos domésticos) con porcentaje de humedad lo realicen en camiones 100% estancos que impidan el escurrimiento y posterior caída de éstos al suelo. Esto se hará exigible por el Titular a las empresas contratistas a través de cláusulas contractuales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Registro de entrada y salida de camiones con carga. - Cubierta, en la que conste: fecha, hora y empresa contratista. Fase de Operación - En el informe de los trabajos de mantención, se deberá presentar la nómina de insumos y/o materiales utilizados y las condiciones en que se trasladaron (de aplicar).
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá registro disponible en las dependencias del proyecto (SE Loica) para ser auditado y/o fiscalizado por la Autoridad.

9.3.8. D.S. N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones.

D.S. N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Fija Nuevo Texto de La Ordenanza General de La Ley General de Urbanismo y Construcciones. El Artículo 5.8.3 de la Ordenanza establece una serie de medidas destinadas a evitar las emisiones de polvo. Establece que, en todo Proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar acciones con el objetivo de minimizar la emisión de las emisiones de polvo y material. Las principales acciones de control son: - Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en el artículo 3.2.6. - Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta. - Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen la faena. Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes colectores, convenientemente identificados y ubicados. A su vez el artículo 5.8.5 establece normas relativas al retiro de escombros.
Otros cuerpos legales	Decreto Supremo Nº75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga que indican.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas la partes y obras del Proyecto
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Se realizará aplicación de supresor de polvo. - Todos los materiales serán trasladados con carga cubierta. - No se depositarán materiales y elementos de trabajo en el espacio público.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Mantener adecuadas condiciones de aseo del espacio público que enfrenta la obra. - Revisión e inspección de todos los vehículos y maquinarias utilizados durante la construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: Fecha, hora y empresa contratista. - Registro de aplicación de supresor de polvo.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción y Cierre - Se asignará un encargado quien verificará los registros de aplicación de supresor de polvo, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta y registros de aplicación de supresor de polvo en caminos. - Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.9. D.S. N°138/2005 del Ministerio de Salud.

D.S. N°138/2005 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas.
Norma	Establece Obligación de Declarar Emisiones que indica. Establece la obligación de entregar los antecedentes necesarios para estimar las emisiones de contaminantes atmosféricos para fuentes fijas. El Artículo 1° de este Decreto señala que todos los Titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos que se establecen en la misma norma, deberán entregar a la Secretaría Regional Ministerial de Salud competente del lugar en que se encuentran ubicadas, los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes. El Artículo 2° del mismo señala que estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a equipos electrógenos. El Artículo 3° por su parte señala que, para la estimación de las emisiones proveniente de los rubros, actividades o tipo de fuentes señalados en el Artículo precedente, la autoridad sanitaria utilizará los factores de emisión existentes, ya sean nacionales o internacionales, según corresponda para cada fuente. Para tales efectos, la información sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles que empleen las fuentes sujetas a declaración, deberá proporcionarse anualmente, conforme lo dispone el Artículo 30 del Decreto Supremo N°1 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes (RETC). Esto es, deberá realizarse a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC, regulado por dicho Reglamento.
Otros cuerpos legales	No aplica.
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	Fase de Construcción Durante la Fase de construcción se utilizarán dos generadores de 100 KVA, un grupo generador en la IF Loica y el otro en la IF Portezuelo. Además, se consideran dos grupos electrógenos de menor potencia, de 10 kVA para los frentes de trabajo. Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se utilizará en caso de emergencia/contingencia un Grupo electrógeno de 175 KVA en la nueva Subestación Seccionadora Loica. Fase de Cierre Durante la Fase de cierre se utilizará un grupo generador de 50 KVA en IF Loica y de 10 KVA en IF Portezuelo.
Forma de cumplimiento	Se declararán las emisiones correspondientes a los grupos electrógenos. En efecto, se entregará anualmente al Ministerio del Medio Ambiente los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de grupos electrógenos, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Comprobante de inscripción en sistema de declaración F-138 a través de la Ventanilla Única del RETC, según las disposiciones de la Resolución Exenta N°1.139/2013 del MMA. - Registro Anual de declaración de emisiones.
Forma de control y seguimiento	- Registro Certificados de Declaración Recepcionada conforme por la SEREMI de Salud.

9.3.10. D.S. N°1/2023 del Ministerio del Medio Ambiente.

D.S. N°1/2023 del Ministerio del Medio Ambiente	
Componente/Materia	Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas
Norma	Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. El Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) regirá en las comunas de Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilcoco, San Vicente de Tagua Tagua, Placilla y, parcialmente, en las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo, y tiene como objetivo recuperar los niveles señalados por las normas de calidad primaria para MP 2,5 y MP 10, ambas como concentración anual y de 24 horas. Para ello, se considera un plazo de implementación de 10 años, periodo necesario para que las fuentes reguladas se adapten y den cumplimiento a las exigencias contenidas en el presente Plan. En el Artículo 40 se indica que, desde la entrada en vigencia del decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa y/o indirectamente emisiones en valores iguales o superiores a lo especificado en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto. Por consiguiente, en el Artículo 41 se señala que, para acreditar el cumplimiento de lo establecido en el artículo precedente, el titular deberá presentar un Programa de Compensación de Emisiones, en el plazo de 60 días hábiles desde la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental correspondiente, el que deberá ser aprobado por la Seremi del Medio Ambiente.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Tránsito y combustión de vehículos menores y mayores, hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PDA).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

A continuación, se presentan las emisiones generadas para la Fase de Construcción (escenario simulado más desfavorable) en comparación con los límites del PDA, según la actualización del Anexo 4.16 de la Adenda Complementaria "Estudio de emisiones a la atmósfera y modelación de contaminantes":

Emisiones generadas dentro de los límites del PDA (D.S. N°1/2023, MMA)

Clasificación	Objetivo del viaje	Vehículo	Nivel de actividad (km/Fase)	SO_2	NO_X	$MP_{2.5}$	MP_{10}
Tránsito vehicular por caminos pavimentados externos	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	372	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013
	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	53	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
	Traslado de Residuos domésticos	Camión Tolva 30 ton	455	0,0000	0,0000	0,0004	0,0016
	Traslado de RESNOPEL (Armadura, madera y aluminio)	Camión Tolva 30 ton	455	0,0000	0,0000	0,0004	0,0016
	Traslado de RESNOPEL (Armadura)	Camión Tolva 20 m3	607	0,0000	0,0000	0,0005	0,0022
	Traslado de RESPEL	Camión Tolva 10 ton	53	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Combustión de motores de vehículos por caminos pavimentados externos	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	372	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000
	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	53	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000
	Traslado de Residuos domésticos	Camión Tolva 30 ton	455	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000
	Traslado de RESNOPEL (Armadura, madera y aluminio)	Camión Tolva 30 ton	455	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000
	Traslado de RESNOPEL (Armadura)	Camión Tolva 20 m3	607	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000
	Traslado de RESPEL	Camión Tolva 10 ton	53	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Estructuras metálicas	Camión rampla 30 ton	9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total				**0,0000**	**0,0050**	**0,0018**	**0,072**
Límite PDA 1/2023 MMA				**10**	**8**	**1**	**1,5**

Es necesario señalar que se consideran los datos de tránsito vehicular desde la Fase de Construcción, debido a que es el escenario simulado más desfavorable. (Énfasis agregado).

En base a los resultados presentados, se concluye que las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PDA) se encuentran por debajo de los límites indicados en el D.S N°1/2023 del MMA.

Forma de cumplimiento	- Registrar las mantenciones y revisiones técnicas de los medios de transporte. - Se exigirá la cobertura de los materiales que son transportados en camiones
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de las mantenciones y revisiones técnicas. - Se exigirá la cobertura de los materiales que son transportados en camiones.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán disponibles y actualizados en la SE Loica, los registros otorgados por los transportistas para que estén disponibles ante fiscalizaciones por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente u otro organismo competente.

9.3.11. D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/Materia	Emisiones Acústicas.
Norma	Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. La presente norma establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregida y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad. Artículo 7° establece los niveles de presión sonora corregidos que se obtiene de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre un receptor. Dichos niveles se gradúan en Zona I, II, III y IV. Su Artículo 9° fija los niveles máximos de presión sonora corregidos que se obtengan de la fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor. Estos niveles se diferencian según la zona en que se encuentre el receptor y el horario en que se emiten los ruidos. Este Decreto, en su numeral IV, establece los Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos. Artículo 7°. Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la Tabla.

Zona	**De 7 a 21 horas**	**De 21 a 7 horas**
Zona I	55	45

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	<table><tr><td>Zona II</td><td>60</td><td>45</td></tr><tr><td>Zona III</td><td>65</td><td>50</td></tr><tr><td>Zona IV</td><td>70</td><td>70</td></tr></table> **Artículo 9°** Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre: a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A). b) NPC para Zona III de la Tabla 1. Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada. Artículo 10° Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.
Otros cuerpos legales	D.S. N°594/2000 del MINSAL. 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	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Construcción, las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y a la construcción de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Dichas actividades contemplan la utilización de retroexcavadoras, perforadoras, cargador frontal, camión grúa, generador eléctrico, camión mixer, camión pesado, camión aljibe entre otras. <u>Fase de Operación</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de Operación no se estiman emisiones de ruido relevantes de la subestación seccionadora y de la LAT, toda vez que su operación será realizada en forma remota, donde además el flujo de vehículos para desarrollar las tareas de inspección y mantenimiento será realizado según requerimiento. <u>Fase de Cierre</u> Todas las partes, obras y acciones del Proyecto. En específico, durante la Fase de cierre las principales fuentes de ruido estarán asociadas a la habilitación de obras temporales y al desmantelamiento de las obras permanentes, entiéndase por estas; utilización de maquinarias para las actividades de movimientos de tierra, trasporte de materiales, excavaciones, entre otras. Para mayor detalle respecto de las emisiones acústicas basales y las generadas por el Proyecto (modelación) así como el cumplimiento normativo asociado ver Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria sobre Estudio Acústico de Medio Humano.
Forma de cumplimiento	Se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, incorporado en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria. De lo anterior, se concluye que la totalidad de los receptores cumplen con los límites permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA para todas las Fases del proyecto. Lo anterior, mediante la implementación de acciones de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

control durante las Fases de construcción y cierre, y sin acciones de control para la Fase de operación.

A continuación, se presentan las acciones de control consideradas junto con la evaluación de los niveles de ruido estimados:

- Fase de Construcción:

Debido a que los niveles estimados de ruido asociados a la construcción del Proyecto superan los límites máximos permisibles en algunos receptores, se implementarán barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras deben ser de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

En el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria se presenta la ubicación de las barreras, sus alturas y los niveles de ruido estimados en los receptores para el escenario 1 (mes 1 al mes 3) y para el escenario 2 (mes 4 al mes 17).

Adicionalmente, dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23 para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez, es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales.

En la siguiente tabla se evalúan los niveles de ruido estimados para la Fase de Construcción con las acciones de control mencionadas.

Evaluación de los niveles de ruido con acciones de control – Fase de Construcción

Punto Receptor	NPS Estimado Escenario 1 [dB(A)]	NPS Estimado Escenario 2 [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	Evaluación
R01	59	28	61	Cumple
R02	57	33	57	Cumple
R03	58	49	60	Cumple
R04	58	53	60	Cumple
R05	44	48	59	Cumple
R06	47	49	53	Cumple
R07	46	43	56	Cumple
R08	56	44	58	Cumple
R09	51	44	54	Cumple
R10	50	42	50	Cumple
R11	46	51	59	Cumple
R12	30	38	55	Cumple
R13	48	53	53	Cumple
R14	31	36	56	Cumple
R15	55	48	57	Cumple
R16	56	35	59	Cumple
R17	57	43	58	Cumple
R18	49	54	57	Cumple
R19	34	42	59	Cumple
R20	51	47	54	Cumple
R21	49	38	51	Cumple
R22	47	48	48	Cumple
R23	27	39	52	Cumple
R24	51	50	51	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R25	37	48	52	Cumple
		R26	46	52	52	Cumple
		R27	34	43	58	Cumple
		R28	54	52	55	Cumple
		R29	42	49	52	Cumple
		R30	36	47	50	Cumple
		R31	49	50	50	Cumple
		R32	45	53	55	Cumple
		R33	40	51	54	Cumple
		R34	35	38	53	Cumple
		R35	51	58	58	Cumple
		R36	32	41	51	Cumple
		R37	31	40	54	Cumple
		R38	32	40	57	Cumple
		R39	44	52	54	Cumple
		R40	49	54	54	Cumple
		R41	50	49	51	Cumple
		R42	43	50	51	Cumple
		R43	49	40	51	Cumple
		R44	33	42	56	Cumple
		R45	49	45	52	Cumple
		R46	43	46	57	Cumple
		R47	42	44	47	Cumple
		R48	43	45	47	Cumple
		R49	52	46	52	Cumple
		R50	52	32	53	Cumple
		R51	47	48	53	Cumple
		R52	46	31	52	Cumple
		R53	47	45	57	Cumple
		R54	55	45	57	Cumple
		R55	55	44	60	Cumple
		R56	43	43	60	Cumple
		RA01	46	46	46	Cumple
		RA02	40	34	42	Cumple
		RA03	53	47	54	Cumple
		RA04	36	35	48	Cumple
		RA05	36	35	48	Cumple
		RA06	35	34	46	Cumple
		RA07	36	37	46	Cumple
		RA08	36	36	46	Cumple
		RA09	37	35	46	Cumple
		RA10	51	44	52	Cumple
		RA11	43	39	43	Cumple
		RA12	54	53	56	Cumple
		RA13	57	51	60	Cumple
		RA14	48	48	55	Cumple
		RA15	56	48	58	Cumple
		RA16	44	41	48	Cumple
		RA17	41	40	45	Cumple
		RA18	41	40	42	Cumple
		RA19	39	45	45	Cumple
		RA20	29	37	48	Cumple
		RA21	52	35	53	Cumple
		RA22	45	37	48	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA23	47	36	48	Cumple
RA24	50	48	50	Cumple
RA25	50	48	58	Cumple
RA26	33	36	47	Cumple
RA27	28	34	47	Cumple
RA28	39	44	56	Cumple
RA29	28	34	49	Cumple
RA30	28	33	49	Cumple
RA31	53	46	54	Cumple
RA32	31	32	49	Cumple
RA33	51	32	54	Cumple
RA34	53	32	61	Cumple
RA35	51	43	53	Cumple
RA36	46	44	46	Cumple

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Se puede observar que los niveles de ruido estimados para la Fase de construcción cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores.

- Fase de Operación:

No se consideran acciones de control, dado que todos los receptores cumplen con el límite permitido, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Evaluación de los niveles de ruido sin acciones de control – Fase de Operación

Punto Receptor	NPS Total Estimado Operación [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno [dB(A)]	Evaluación
R01	22	61	50	Cumple
R02	24	57	50	Cumple
R03	30	60	50	Cumple
R04	32	60	50	Cumple
R05	31	59	50	Cumple
R06	39	53	50	Cumple
R07	38	56	50	Cumple
R08	30	58	50	Cumple
R09	35	54	49	Cumple
R10	34	50	49	Cumple
R11	31	59	50	Cumple
R12	25	55	50	Cumple
R13	35	53	50	Cumple
R14	25	56	50	Cumple
R15	30	57	50	Cumple
R16	25	59	50	Cumple
R17	29	58	50	Cumple
R18	32	57	50	Cumple
R19	28	59	50	Cumple
R20	31	54	50	Cumple
R21	27	51	49	Cumple
R22	31	48	46	Cumple
R23	28	52	47	Cumple
R24	33	51	49	Cumple
R25	32	52	49	Cumple
R26	33	52	49	Cumple
R27	28	58	49	Cumple
R28	35	55	49	Cumple
R29	30	52	49	Cumple
R30	32	50	49	Cumple
R31	36	50	49	Cumple
R32	32	55	49	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R33	31	54	49	Cumple
R34	25	53	50	Cumple
R35	37	58	49	Cumple
R36	29	51	50	Cumple
R37	27	54	50	Cumple
R38	26	57	50	Cumple
R39	31	54	50	Cumple
R40	36	54	50	Cumple
R41	35	51	48	Cumple
R42	34	51	48	Cumple
R43	28	51	50	Cumple
R44	27	56	50	Cumple
R45	29	52	50	Cumple
R46	29	57	50	Cumple
R47	30	47	46	Cumple
R48	33	47	46	Cumple
R49	30	52	46	Cumple
R50	31	53	48	Cumple
R51	37	53	48	Cumple
R52	29	52	48	Cumple
R53	40	57	50	Cumple
R54	41	57	50	Cumple
R55	38	60	50	Cumple
R56	37	60	50	Cumple
RA01	33	46	43	Cumple
RA02	25	42	41	Cumple
RA03	30	54	49	Cumple
RA04	26	48	41	Cumple
RA05	26	48	41	Cumple
RA06	27	46	41	Cumple
RA07	28	46	41	Cumple
RA08	29	46	41	Cumple
RA09	29	46	41	Cumple
RA10	28	52	46	Cumple
RA11	32	43	41	Cumple
RA12	33	56	48	Cumple
RA13	31	60	48	Cumple
RA14	34	55	41	Cumple
RA15	29	58	46	Cumple
RA16	32	48	41	Cumple
RA17	32	45	41	Cumple
RA18	33	42	41	Cumple
RA19	30	45	42	Cumple
RA20	25	48	42	Cumple
RA21	25	53	41	Cumple
RA22	26	48	42	Cumple
RA23	25	48	44	Cumple
RA24	30	50	42	Cumple
RA25	29	58	42	Cumple
RA26	24	47	40	Cumple
RA27	24	47	40	Cumple
RA28	30	56	46	Cumple
RA29	24	49	40	Cumple
RA30	24	49	40	Cumple
RA31	28	54	50	Cumple
RA32	24	49	44	Cumple
RA33	24	54	46	Cumple
RA34	23	61	46	Cumple
RA35	30	53	50	Cumple
RA36	29	46	43	Cumple

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Se puede observar que los niveles de ruido estimados para la Fase de Operación, cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores tanto en período Diurno como Nocturno.

- Fase de Cierre:

Debido a que los niveles estimados de ruido asociados a la Fase de cierre del Proyecto superan los límites máximos permisibles en algunos receptores, se implementarán barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras deben ser de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad

En el Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria, se presenta la ubicación de las barreras, sus alturas y los niveles de ruido estimados en los receptores.

En la siguiente tabla se presentan los niveles de ruido estimados para la Fase de Cierre con la correcta implementación de acciones de control de ruido.

Evaluación de los niveles de ruido con acciones de control – Fase de Cierre

Punto Receptor	NPS Estimado Fase de Cierre [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	Evaluación
R01	29	61	Cumple
R02	32	57	Cumple
R03	55	60	Cumple
R04	50	60	Cumple
R05	42	59	Cumple
R06	51	53	Cumple
R07	44	56	Cumple
R08	44	58	Cumple
R09	50	54	Cumple
R10	43	50	Cumple
R11	49	59	Cumple
R12	34	55	Cumple
R13	46	53	Cumple
R14	34	56	Cumple
R15	48	57	Cumple
R16	34	59	Cumple
R17	43	58	Cumple
R18	54	57	Cumple
R19	42	59	Cumple
R20	46	54	Cumple
R21	37	51	Cumple
R22	45	48	Cumple
R23	39	52	Cumple
R24	48	51	Cumple
R25	48	52	Cumple
R26	50	52	Cumple
R27	41	58	Cumple
R28	50	55	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		R29	48	52	Cumple	
		R30	48	50	Cumple	
		R31	49	50	Cumple	
		R32	52	55	Cumple	
		R33	50	54	Cumple	
		R34	37	53	Cumple	
		R35	49	58	Cumple	
		R36	41	51	Cumple	
		R37	39	54	Cumple	
		R38	36	57	Cumple	
		R39	48	54	Cumple	
		R40	49	54	Cumple	
		R41	48	51	Cumple	
		R42	49	51	Cumple	
		R43	37	51	Cumple	
		R44	41	56	Cumple	
		R45	44	52	Cumple	
		R46	46	57	Cumple	
		R47	42	47	Cumple	
		R48	47	47	Cumple	
		R49	47	52	Cumple	
		R50	35	53	Cumple	
		R51	52	53	Cumple	
		R52	29	52	Cumple	
		R53	39	57	Cumple	
		R54	42	57	Cumple	
		R55	41	60	Cumple	
		R56	41	60	Cumple	
		RA01	45	46	Cumple	
		RA02	34	42	Cumple	
		RA03	45	54	Cumple	
		RA04	34	48	Cumple	
		RA05	35	48	Cumple	
		RA06	36	46	Cumple	
		RA07	37	46	Cumple	
		RA08	37	46	Cumple	
		RA09	37	46	Cumple	
		RA10	42	52	Cumple	
		RA11	43	43	Cumple	
		RA12	51	56	Cumple	
		RA13	47	60	Cumple	
		RA14	46	55	Cumple	
		RA15	47	58	Cumple	
		RA16	46	48	Cumple	
		RA17	44	45	Cumple	
		RA18	40	42	Cumple	
		RA19	44	45	Cumple	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA20	33	48	Cumple
RA21	35	53	Cumple
RA22	36	48	Cumple
RA23	35	48	Cumple
RA24	44	50	Cumple
RA25	48	58	Cumple
RA26	34	47	Cumple
RA27	33	47	Cumple
RA28	42	56	Cumple
RA29	30	49	Cumple
RA30	32	49	Cumple
RA31	44	54	Cumple
RA32	31	49	Cumple
RA33	29	54	Cumple
RA34	30	61	Cumple
RA35	44	53	Cumple
RA36	43	46	Cumple

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones – Medio Humano, Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Durante la Fase de Construcción se implementarán estas barreras en 33 receptores durante dos escenarios distintos conforme a lo siguiente:

Fase de construcción

- **Escenario 1 (mes 1 al mes 3):** Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

Implementación de barreras – Fase de construcción – Escenario 1

Punto Receptor Asociado	**Escenario**	**Altura (metros)**
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R08	1	2,4
R10	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R26	1	2,4
R28	1	3,6
R29	1	3,6
R31	1	6
R41	1	3,6

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R42	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R49	1	2,4
R50	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4
RA01	1	6,0
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

- **Escenario 2 (mes 4 al mes 17):** Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

Implementación de barreras – Fase de construcción – Escenario 2 Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6
RA36	2	3,6

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Fase de Cierre

- No existen escenarios, se desmantela todo de una única vez.

Implementación de barreras – Fase de cierre

Punto Receptor asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	No Aplica	6,0
R09	No Aplica	3,6
R13	No Aplica	3,6
R24	No Aplica	3,6
R26	No Aplica	2,4
R28	No Aplica	2,4
R30	No Aplica	4,8
R31	No Aplica	4,8
R35	No Aplica	3,6
R40	No Aplica	2,4
R41	No Aplica	6,0
R42	No Aplica	2,4
R48	No Aplica	3,6
R51	No Aplica	6,0
RA01	No Aplica	6,0
RA11	No Aplica	3,6
RA14	No Aplica	4,8
RA16	No Aplica	3,6
RA17	No Aplica	4,8
RA18	No Aplica	4,8
RA19	No Aplica	2,4
RA36	No Aplica	2,4

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se ejecutarán monitoreos de ruido semestrales durante toda la Fase de Construcción y cierre, en los receptores sensibles en los cuales se deberán aplicar medidas de abatimiento. Posteriormente se analizarán los resultados y se evaluarán tomando como referencia la normativa aplicable. Para cada monitoreo, se emitirán informes, los cuales contendrán las formas de control necesarias en caso de detectar superación de la norma gestionando su solución inmediata. Se realizarán monitoreos de ruido en los receptores de forma semestral, durante la toda la Fase de Construcción y Cierre.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> - Registro fotográfico de la implementación de las barreras acústicas. - Registro de envío de los informes de monitoreo enviados a la SMA. - Copia registro de entrega de informes de monitoreo a la SMA.
Forma de control y seguimiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> Se mantendrán los registros fotográficos disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.12. D.S. N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

D.S. N°47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
Componente/Materia	Emisiones Acústicas.
Norma	Artículo 5.8.3 N.º 4: Por constituir las faenas de construcción fuentes transitorias de emisión de ruidos y con el objeto de controlar su impacto, el constructor deberá entregar, previo al inicio de la obra, un programa de trabajo de ejecución de las obras que contenga los siguientes antecedentes: a) Horarios de funcionamiento de la obra. b) Lista de herramientas y equipos productores de ruidos molestos, con indicación de su horario de uso y las medidas consideradas. c) Nombre del constructor responsable y número telefónico de la obra, si lo hubiere.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Fase de Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Forma de cumplimiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> En cumplimiento de la norma, el titular presentará a las Direcciones de Obras Municipales de las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe: a) Los horarios de funcionamiento de la obra. b) La lista de herramientas y equipos productores de ruidos molestos, con indicación de su horario de uso y las medidas consideradas. c) El nombre del constructor responsable y número telefónico de la obra, serán señalados a la DOM en su momento, antes del inicio de las faenas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Entrega de carta conductora dirigida a la DOM, dando cuenta de los horarios, lista de herramientas y equipos y de la información a la que se refiere el punto anterior.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción y Cierre - Se mantendrán los registros y la copia de carta de entrega a la DOM disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.12. Código Sanitario.

Código Sanitario.	
Componente/Materia	Residuos Sólidos
Norma	DFL N°725/1967 del Ministerio de Salud, y sus modificaciones. Este Decreto regula la higiene y la seguridad en los lugares de trabajo. En este sentido, se controlan los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de las personas. El artículo 80° de este Código establece que la Autoridad Sanitaria, deberá 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, así como a los medios que las transporten.
Otros cuerpos legales	D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.
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	Fase de Construcción y Cierre - Una Bodega de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena Loica (tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos) - Una Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas Loica. Para mayores antecedentes ver Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142. Fase de Operación - Una Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la SE Loica. Para mayores antecedentes ver Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre El Proyecto contemplará la habilitación de un (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, al interior de la instalación de faena de la SE Loica, tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la Fase de Construcción del Proyecto, considerando acopiar los siguientes tipos de residuos: - Residuos asimilables a domiciliarios.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Residuos sólidos industriales.
- Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles.
- Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje.

El área de almacenamiento temporal abarcará una superficie de 57 m^2 aproximadamente, y contará con cierre perimetral.

Los residuos no peligrosos generados se retirarán del área de acopio, con una periodicidad de a lo menos una (1) vez a la semana. El servicio de colecta será realizado por empresa especializada y autorizada por la Seremi de Salud, para efectuar la recolección y transporte a botadero autorizado.

La tabla a continuación muestra las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos al interior de la Instalación de Faena de la S/E Loica.

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Área de Acopio Residuos Sólidos No Peligrosos	Instalación de Faenas S/E Portezuelo	A	265.454	6.231.285
		B	265.460	6.231.281
		C	265.455	6.231.275
		D	265.450	6.231.279

Fuente: Tabla 2. Coordenadas referenciales área de acopio de Residuos Sólidos No Peligrosos – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.3 “PAS 140” de la Adenda.

Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la Fase de Construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso específico de los restos de alimentos y envases utilizados en el proceso, estos serán acondicionados y transportados diariamente a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades estimadas de residuos domésticos generados.

Tipo de residuo	Descripción	Total, mensual
Residuos Domésticos	Platillos y servicios, vasos plásticos, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas plásticas, envases, cartón/papel	4,82 toneladas/mes[1]

[1] Considerando una tasa de generación de 1,1 kg/día/persona se tiene que 199 trabajadores x 1,1 kg diario x 22 días corresponde a 4,82 ton/mes.

Fuente: Tabla 6. Generación Residuos Sólidos No Peligrosos, del Anexo 5.3 “PAS 140” de la Adenda.

Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas, goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmantelados y acopiados en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

recintos de reciclaje autorizados. Las cantidades estimadas de residuos generados (madera tratada y despuntes de cables) durante el montaje se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de residuo	Descripción	Total Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Madera	76 ton/fase
	Aluminio	9 ton/fase

Fuente: Tabla 7. Residuos No Peligrosos generados durante el montaje, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

En el patio de acopio y materiales, se dispondrán 2 tambores metálicos, de 5,4 m^3 cada uno, los cuales recibirán excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, una vez que estos cumplan su capacidad máxima serán trasladados al área de almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado hacia sector de disposición final autorizado.

Durante la Fase de Construcción se contemplará la habilitación de una (1) Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. Dicha bodega se mantendrá para todas las Fases del Proyecto.

La Bodega RESPEL, objeto del PASM 142, tendrá una superficie aproximada de 57 m^2 y una capacidad de almacenamiento máximo de 100 Kg, y serán utilizadas para el almacenamiento temporal de los Residuos Peligrosos del Proyecto para sus distintas Fases.

Respecto a las mantenciones de vehículos y maquinarias, se aclara que éstas serán realizadas fuera del área del Proyecto (en todas sus Fases) en instalaciones autorizadas para tales efectos; por lo tanto, no habrá generación de Residuos Peligrosos debido a esta actividad.

Cabe hacer presente que el Titular cumplirá con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 toneladas de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, mediante la ventanilla única del RETC.

Los residuos peligrosos serán almacenados al interior de la instalación de faena de la Subestación Loica, en una bodega habilitada para ello. La bodega de RESPEL será del tipo container con un sistema de contenedores en el piso para los eventuales derrames de residuos, será completamente cerrada, tendrá puertas de rejas para el manejo de los residuos y evitar el ingreso de vectores a la misma.

La estructura será de perfiles de acero y revestimiento de placas de zincalum pintadas en los paramentos verticales y en la cubierta, la puerta será de malla y estarán instalados sobre fundaciones de madera. Cada container tendrá una capacidad de derrame de 9 m^3.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.

Instalación	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Bodega RESPEL IF S/E Loica	A	265.460	6.231.293
	B	265.466	6.231.289
	C	265.461	6.231.282
	D	265.455	6.231.286

Fuente: Tabla 1. Coordenadas Bodega de Residuos Peligrosos – Todas las Fases, del Anexo 5.4 "PAS 142" de la Adenda.

Para todas las Fases del Proyecto, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos corresponderá a una bodega tipo container, con un sistema de contenedores en el piso para los derrames que pueden acontecer de los residuos. Se utilizarán contenedores para almacenar los residuos generados por las actividades de la obra y en las instalaciones de faena. Los contenedores considerados tendrán capacidad de 260 litros, serán identificados de acuerdo con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

lo indicado en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal (BAT) por un tiempo estimado de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado y transportados hacia a sectores autorizados.

Considerando lo anterior, la bodega de RESPEL tendrá las siguientes características:

- Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados.

- Contará con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales.

- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.

- Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención 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 2.190:2003.

- Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente, con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad.

- Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias.

- Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos.

- La bodega tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

- De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria.

La caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos generados por el Proyecto se resume en las tablas, a continuación:

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Construcción

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,043
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,074
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Envases vacíos y Desmoldante	III.2	A4130	0,002
Envases vacíos y Membrana de Curado	III.2	A4130	0,020
Envases vacíos de Gruoting	III.2	A4130	0,026
Envases vacíos de Galvanizado en Frío	III.2	A4130	0,001
Total			0,168

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,72
Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,72
Total			1,44

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Cierre

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,04
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,003
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,7
Envases tipo aerosol (Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,3
Total			1,045

Fuente: Tabla 2, 3 y 4, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Fase de Operación

- Los residuos peligrosos serán enviados a la Bodega RESPEL, para posteriormente ser trasladados a un lugar autorizado para su disposición final.

Para mayores antecedentes ver las actualizaciones del Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.

Indicador que acredita su cumplimiento

Fase de Construcción y Cierre

- Aprobación ambiental del PAS 140 y 142 otorgada mediante RCA.
- Aprobación y autorización sanitaria del lugar de almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Registro de retiro de residuos domiciliarios y residuos industriales no peligrosos.
- Registro de retiro de residuos sólidos peligrosos
- Autorización sanitaria de empresa encargada para retiro de residuos industriales no peligrosos.
- Autorización sanitaria de empresa encargada para retiro de residuos peligrosos.
- Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte de residuos peligrosos y no peligrosos.

Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Aprobación ambiental del PAS 140 otorgada mediante RCA. - Aprobación y autorización sanitaria del lugar de almacenamiento de residuos peligrosos. - Registro de retiro de residuos sólidos peligrosos - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción y Cierre - Aprobación ambiental del PAS 140 y 142 otorgada mediante RCA. - Copia de RCA. - Copia registro de retiro de residuos peligrosos y no peligrosos. - Copia Autorización sanitaria para retiro de residuos industriales no peligrosos del predio. Fase de Operación - Copia de RCA. - Copia registro de retiro de residuos peligrosos. - Copia autorización sanitaria para retiro de residuos peligrosos.

9.3.13. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Residuos Sólidos.
Norma	Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo. El artículo 18° señala que la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, deberá contar con autorización sanitaria. El artículo 19° establece que la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.
Otros cuerpos legales	DFL N°725/1967 del Ministerio de Salud. Código Sanitario. Párrafo III, del Título II. De los Desperdicios y Basuras.
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	Fase de Construcción y Cierre - Una Bodega de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos al interior de la instalación de faena de la SE Loica (tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos) - Una Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas Loica. Fase de Operación - Una Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Subestación Loica. Para mayores antecedentes ver actualización en Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

El Proyecto contemplará la habilitación de un (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, al interior de la instalación de faena de la SE Loica, tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la Fase de Construcción del Proyecto, considerando acopiar los siguientes tipos de residuos:

- Residuos asimilables a domiciliarios.
- Residuos sólidos industriales.
- Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles.
- Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje.

El área de almacenamiento temporal abarcará una superficie de 57 m^2 aproximadamente, y contará con cierre perimetral.

Los residuos no peligrosos generados se retirarán del área de acopio, con una periodicidad de a lo menos una (1) vez a la semana. El servicio de colecta será realizado por empresa especializada y autorizada por la Seremi de Salud, para efectuar la recolección y transporte a botadero autorizado.

La tabla a continuación muestra las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos al interior de la Instalación de Faena de la S/E Loica.

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Área de Acopio Residuos Sólidos No Peligrosos	Instalación de Faenas S/E Portezuelo	A	265.454	6.231.285
		B	265.460	6.231.281
		C	265.455	6.231.275
		D	265.450	6.231.279

Fuente: Tabla 2. Coordenadas referenciales área de acopio de Residuos Sólidos No Peligrosos – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la Fase de Construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso específico de los restos de alimentos y envases utilizados en el proceso, estos serán acondicionados y transportados diariamente a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades estimadas de residuos domésticos generados.

Tipo de residuo	Descripción	Total, mensual
Residuos Domésticos	Platillos y servicios, vasos plásticos, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas plásticas, envases, cartón/papel	4,82 toneladas/mes[1]

[1] Considerando una tasa de generación de 1,1 kg/día/persona se tiene que 199 trabajadores x 1,1 kg diario x 22 días corresponde a 4,82 ton/mes.

Fuente: Tabla 6. Generación Residuos Sólidos No Peligrosos, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas, goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmantelados y acopiados en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a recintos de reciclaje autorizados. Las cantidades estimadas de residuos generados (madera tratada y despuntes de cables) durante el montaje se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de residuo	Descripción	Total Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Madera	76 ton/fase
	Aluminio	9 ton/fase

Fuente: Tabla 7. Residuos No Peligrosos generados durante el montaje, del Anexo 5.3 “PAS 140” de la Adenda.

En el patio de acopio y materiales, se dispondrán 2 tambores metálicos, de 5,4 m^3 cada uno, los cuales recibirán excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, una vez que estos cumplan su capacidad máxima serán trasladados al área de almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado hacia sector de disposición final autorizado.

Durante la Fase de Construcción se contemplará la habilitación de una (1) Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. Dicha bodega se mantendrá para todas las Fases del Proyecto.

La Bodega RESPEL, objeto del PASM 142, tendrá una superficie aproximada de 57 m^2 y una capacidad de almacenamiento máximo de 100 Kg, y serán utilizadas para el almacenamiento temporal de los Residuos Peligrosos del Proyecto para sus distintas Fases.

Respecto a las mantenciones de vehículos y maquinarias, se aclara que éstas serán realizadas fuera del área del Proyecto (en todas sus Fases) en instalaciones autorizadas para tales efectos; por lo tanto, no habrá generación de Residuos Peligrosos debido a esta actividad.

Cabe hacer presente que el Titular cumplirá con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 toneladas de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, mediante la ventanilla única del RETC.

Los residuos peligrosos serán almacenados al interior de la instalación de faena de la Subestación Loica, en una bodega habilitada para ello. La bodega de RESPEL será del tipo container con un sistema de contenedores en el piso para los eventuales derrames de residuos, será completamente cerrada, tendrá puertas de rejas para el manejo de los residuos y evitar el ingreso de vectores a la misma.

La estructura será de perfiles de acero y revestimiento de placas de zincalum pintadas en los paramentos verticales y en la cubierta, la puerta será de malla y estarán instalados sobre fundaciones de madera. Cada container tendrá una capacidad de derrame de 9 m^3.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.

Instalación	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Bodega RESPEL IF S/E Loica	A	265.460	6.231.293
	B	265.466	6.231.289
	C	265.461	6.231.282
	D	265.455	6.231.286

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fuente: Tabla 1. Coordenadas Bodega de Residuos Peligrosos – Todas las Fases, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda. Para todas las Fases del Proyecto, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos corresponderá a una bodega tipo container, con un sistema de contenedores en el piso para los derrames que pueden acontecer de los residuos. Se utilizarán contenedores para almacenar los residuos generados por las actividades de la obra y en las instalaciones de faena. Los contenedores considerados tendrán capacidad de 260 litros, serán identificados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal (BAT) por un tiempo estimado de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado y transportados hacia a sectores autorizados. Considerando lo anterior, la bodega de RESPEL tendrá las siguientes características: - Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. - Contará con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales. - Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar. - Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención 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 2.190:2003. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente, con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias. - Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos. - La bodega tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. - De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria. La caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos generados por el Proyecto se resume en las tablas, a continuación: <u>Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Construcción</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,043
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,074
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Envases vacíos y Desmoldante	III.2	A4130	0,002
Envases vacíos y Membrana de Curado	III.2	A4130	0,020
Envases vacíos de Gruoting	III.2	A4130	0,026
Envases vacíos de Galvanizado en Frío	III.2	A4130	0,001
Total			0,168

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Operación

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,72
Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,72
Total			1,44

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Cierre

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,04
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,003
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,7
Envases tipo aerosol (Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,3
Total			1,045

Fuente: Tabla 2, 3 y 4, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fase de Operación - Los residuos peligrosos serán enviados a la Bodega RESPEL, para posteriormente ser trasladados a un lugar autorizado para su disposición final. Para mayores antecedentes ver las actualizaciones del Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Aprobación ambiental del PAS 140 y 142 otorgada mediante RCA. - Aprobación y autorización sanitaria del lugar de almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos. - Registro de retiro de residuos domiciliarios y residuos industriales no peligrosos. - Registro de retiro de residuos sólidos peligrosos. - Autorización sanitaria de empresa encargada para retiro de residuos industriales no peligrosos. - Autorización sanitaria de empresa encargada para retiro de residuos peligrosos. - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte de residuos peligrosos y no peligrosos. Fase de Operación - Aprobación ambiental del PAS 140 y 142 otorgada mediante RCA. - Aprobación y autorización sanitaria del lugar de almacenamiento de residuos peligrosos. - Registro de retiro de residuos sólidos peligrosos - Autorización sanitaria de empresa encargada para retiro de residuos industriales no peligrosos del predio - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción y Cierre - Copia de RCA. - Copia registro de retiro de residuos peligrosos y no peligrosos. - Copia Autorización sanitaria para retiro de residuos peligrosos e industriales no peligrosos. Fase de Operación - Copia de RCA. - Copia registro de retiro de residuos peligrosos. - Copia autorización sanitaria para retiro de residuos peligrosos.

9.3.14. D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud.

D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Residuos peligrosos
Norma	Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Establece las condiciones para el manejo, acopio temporal, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En este sentido, el artículo 4° indica obligaciones de identificación y etiquetado. El artículo 6° establece las condiciones para el manejo de residuos peligrosos. El artículo 8° indica los requisitos que deben cumplir los contenedores de residuos peligrosos. El artículo 29° indica que se deberá contar con la autorización sanitaria de la instalación de almacenamiento y entrega de proyecto previo de ingeniería a la autoridad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>El artículo 33° establece las condiciones que se deben considerar para el almacenamiento de residuos peligrosos.

El artículo 36° establece las disposiciones relativas al transporte de residuos peligrosos.

El artículo 43° establece que toda instalación de eliminación de residuos peligrosos deberá contar con un proyecto previamente aprobado por la Autoridad Sanitaria. El artículo 80° establece las condiciones que deben cumplir los tenedores de residuos peligrosos, dentro de las que destaca la obligación de someterse al Sistema de Declaración y Seguimiento de tales residuos.</td></tr>
<tr><td>Otros cuerpos legales</td><td>D.S. N°594/1999 del MINSAL</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica o en la que dará cumplimiento</td><td>Todas las Fases del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td>Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, que cuenta con superficie de 57 m^2 emplazada al interior de la SE Loica.

Para mayores antecedentes ver Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td>Durante la Fase de Construcción se contemplará la habilitación de una (1) Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. Dicha bodega se mantendrá para todas las Fases del Proyecto.
La Bodega RESPEL, objeto del PASM 142, tendrá una superficie aproximada de 57 m^2 y una capacidad de almacenamiento máximo de 100 Kg, y serán utilizadas para el almacenamiento temporal de los Residuos Peligrosos del Proyecto para sus distintas Fases.

Respecto a las mantenciones de vehículos y maquinarias, se aclara que éstas serán realizadas fuera del área del Proyecto (en todas sus Fases) en instalaciones autorizadas para tales efectos; por lo tanto, no habrá generación de Residuos Peligrosos debido a esta actividad.

Cabe hacer presente que el Titular cumplirá con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 toneladas de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, mediante la ventanilla única del RETC.

Los residuos peligrosos serán almacenados al interior de la instalación de faena de la Subestación Loica, en una bodega habilitada para ello. La bodega de RESPEL será del tipo container con un sistema de contenedores en el piso para los eventuales derrames de residuos, será completamente cerrada, tendrá puertas de rejas para el manejo de los residuos y evitar el ingreso de vectores a la misma.

La estructura será de perfiles de acero y revestimiento de placas de zincalum pintadas en los paramentos verticales y en la cubierta, la puerta será de malla y estarán instalados sobre fundaciones de madera. Cada container tendrá una capacidad de derrame de 9 m^3.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.
<table>
<tr><th rowspan="2">Instalación</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84
Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Bodega RESPEL IF S/E Loica</td><td>A</td><td>265.460</td><td>6.231.293</td></tr>
<tr><td>B</td><td>265.466</td><td>6.231.289</td></tr>
<tr><td>C</td><td>265.461</td><td>6.231.282</td></tr>
<tr><td>D</td><td>265.455</td><td>6.231.286</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fuente: Tabla 1. Coordenadas Bodega de Residuos Peligrosos – Todas las Fases, del Anexo 5.4 "PAS 142" de la Adenda. Para todas las Fases del Proyecto, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos corresponderá a una bodega tipo container, con un sistema de contenedores en el piso para los derrames que pueden acontecer de los residuos. Se utilizarán contenedores para almacenar los residuos generados por las actividades de la obra y en las instalaciones de faena. Los contenedores considerados tendrán capacidad de 260 litros, serán identificados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal (BAT) por un tiempo estimado de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado y transportados hacia a sectores autorizados. Considerando lo anterior, la bodega de RESPEL tendrá las siguientes características: - Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. - Contará con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales. - Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar. - Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención 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 2.190:2003. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente, con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias. - Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos. - La bodega tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. - De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria. La caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos generados por el Proyecto se resume en las tablas, a continuación: <u>Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Construcción</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,043
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,074
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Envases vacíos y Desmoldante	III.2	A4130	0,002
Envases vacíos y Membrana de Curado	III.2	A4130	0,020
Envases vacíos de Gruoting	III.2	A4130	0,026
Envases vacíos de Galvanizado en Frío	III.2	A4130	0,001
Total			0,168

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Operación

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,72
Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,72
Total			1,44

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Cierre

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,04
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,003
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,7
Envases tipo aerosol (Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,3
Total			1,045

Fuente: Tabla 2, 3 y 4, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fase de Operación - Los residuos peligrosos serán enviados a la Bodega RESPEL, para posteriormente ser trasladados a un lugar autorizado para su disposición final. Para mayores antecedentes ver las actualizaciones del Anexo 5.4 de la Adenda sobre el PAS 142.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aprobación ambiental del PAS 142 otorgada mediante RCA. - Aprobación y autorización sanitaria del lugar de almacenamiento de residuos peligrosos. - Registro de ingreso y retiro de residuos sólidos peligrosos. - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte de residuos peligrosos. - Autorización sanitaria de empresa encargada de la disposición final de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	- Autorización sanitaria de bodega de Respel. - Copia registro de retiro de residuos peligrosos. - Copia autorización sanitaria para retiro y destinatario final de los residuos peligrosos.

9.3.15. D.S. N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente.

D.S. N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente.	
Componente/Materia	Residuos Sólidos.
Norma	Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC. Artículo 1º.- Objeto. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, en adelante RETC, es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación. El presente reglamento regula el RETC, el cual dispondrá de manera sistematizada, por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión. Además, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación, u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado. Asimismo, el registro contemplará la cantidad, naturaleza, características, origen, destino y la gestión de los residuos generados por los establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el presente reglamento y, en particular, de los residuos de productos prioritarios. Por último, se deberán registrar los establecimientos afectos a pagar impuestos por las emisiones de fuentes fijas de acuerdo con el artículo 8º de la ley Nº20.780.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Otros cuerpos legales	D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo. D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
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	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> - Se generarán residuos peligrosos y no peligrosos producto de las actividades de construcción y cierre de la LAT y Subestación Loica y se almacenarán temporalmente en la bodega específica para cada residuo. <u>Fase de Operación</u> - Se generarán residuos peligrosos producto de las actividades de mantención de la LAT y subestación loica, cuyos RESPEL se almacenarán temporalmente en la bodega RESPEL. Para mayores antecedentes ver Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.
Forma de cumplimiento	Anualmente se declararán residuos a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Comprobante de inscripción en sistema de ventanilla única, según las disposiciones de la Resolución Exenta N°1.139/2013 MMA que aprueba Norma Básica para aplicación del Reglamento del RETC. - Certificado de Declaración de residuos en el sistema sectorial correspondiente (SINADER y SIDREP). - "Certificados de Declaración con recepción conforme". - Declaración jurada anual.
Formas de control y seguimiento	- Copia comprobante de inscripción en sistema de ventanilla única RETC. - Copia declaración de residuos SINADER y SIDREP. - Copia Certificados de Declaración con recepción conforme.

9.3.16. Ley N°20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente.

Ley N°20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente.	
Componente/Materia	Residuos
Norma	Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. La presente ley tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

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 contemplará la generación de "Aparatos eléctricos y electrónicos" y "Envases y embalajes" en todas las Fases del Proyecto, cuyo el manejo y disposición será realizado como RESPEL, informando a la Autoridad la cantidad generada y lugar de disposición final mediante la ventanilla única del RETC.
Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con informar a la Autoridad, todas las obligaciones derivadas del Artículo 2° de la presente Ley, contemplando las siguientes medidas en pos de los principios de esta normativa: - Los residuos generados se manejarán de tal forma que serán trasladados y dispuestos a un destinatario final autorizado, lo que traerá consigo costos que serán financiados por el Titular del proyecto. - Se considerará la jerarquía de los residuos, dando prioridad a las opciones más favorecedoras: la prevención, minimización, reutilización y reciclaje, dejando como última alternativa su eliminación. - Se realizarán capacitaciones hacia los trabajadores con el fin de educar y concientizar la problemática que significa la incorrecta segregación e incumplimiento de la cadena de valor, disminuyendo de esta forma el riesgo de daños para el medio ambiente y la salud humana. - Las facturas, boletas, guías de despacho y de ingreso al transporte y destinatarios finales ayudará con la trazabilidad y cuantificación de los residuos. - La gestión de residuos se efectuará de modo que se encuentre disponible en caso de auditorías o fiscalizaciones por parte de la autoridad.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se informará a la Autoridad la cantidad generada y lugar de disposición final mediante la ventanilla única del RETC (D.S. N°1/2013 MMA), para lo cual: - Ingresará al Sistema de Ventanilla única, según las disposiciones de la Resolución Exenta N°1.139/2013 MMA que establece Normas Básicas para Aplicación RETC. - Obtendrá el identificador y contraseña requeridos. - Realizará la declaración de emisiones pertinentes. - Mantendrá el registro generado por el sistema.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá la plataforma del RETC actualizada, según las prescripciones de este Decreto.

9.3.17. Código Sanitario.

Código Sanitario.	
Componente/Materia	Residuos Líquidos
Norma	Código Sanitario. D.F.L. Nº725/1967 del Ministerio de Salud. En el artículo 71° letra b) se establece la obligatoriedad de autorización sanitaria para los proyectos y la puesta en servicios de las obras destinadas a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Otros cuerpos legales</td><td>No aplica.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</td><td>Todas las Fases del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td><u>Fase de Construcción y Cierre</u>
- Instalación de Faena Loica.
- Instalación de Faena Portezuelo.
<u>Fase de Operación</u>
- Nueva Subestación Seccionadora Loica.</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td><u>Fase de Construcción y Cierre</u>
El Proyecto considerará servicios sanitarios para las IIFF de la S/E Loica. Para ello se propone la implementación de un sistema de recolección de aguas grises, compuesta por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las II.FF, considerando un consumo aproximado de 100 L/día.
La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana.
Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica Estanca de 20.000 L se exponen en la tabla siguiente:
<table>
<tr><th rowspan="2">Instalación</th><th rowspan="2">Ubicación referencial</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84
Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Fosa Séptica Estanca</td><td rowspan="4">Instalación de Faenas S/E Loica</td><td>A</td><td>265.512</td><td>6.231.354</td></tr>
<tr><td>B</td><td>265.513</td><td>6.231.353</td></tr>
<tr><td>C</td><td>265.508</td><td>6.231.345</td></tr>
<tr><td>D</td><td>265.507</td><td>6.231.346</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 3. Coordenadas Fosa Séptica Estanca – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.1 “PAS 138” de la Adenda Complementaria.
<u>Fase de Operación</u>
Para los servicios sanitarios de la Fase de Operación del Proyecto, se considerará la implementación de un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica que estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.
La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses.
Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica con Dren de Infiltración se exponen en la tabla siguiente:</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Instalación</th><th rowspan="2">Ubicación referencial</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84
Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Fosa Séptica con Dren de Infiltración</td><td rowspan="4">Interior S/E Loica</td><td>A</td><td>265.527</td><td>6.231.315</td></tr>
<tr><td>B</td><td>265.531</td><td>6.231.312</td></tr>
<tr><td>C</td><td>265.524</td><td>6.231.302</td></tr>
<tr><td>D</td><td>265.520</td><td>6.231.305</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 4. Coordenadas Fosa Séptica con Dren de Infiltración – Fase de Operación, del Anexo 5.1 “PAS 138” de la Adenda Complementaria.
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredita su cumplimiento</td><td><u>Fase de Construcción y Cierre</u>
- Autorizaciones de la empresa responsable de los baños químicos.
- Registro limpieza de baños químicos.
- Autorización sanitaria sitio disposición final aguas servidas baños químicos
- Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA.
- Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA).
- Registros de disposición final de aguas servidas.
<u>Fase de Operación</u>
- Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA.
- Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA).
- Registros de disposición final de aguas servidas.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Copia disponible en IF y/o S/E Seccionadora Loica (según corresponda) de RCA, resoluciones sanitarias, comprobantes de limpieza, certificados sanitarios de sectores de disposición final de aguas servidas disponibles para su fiscalización.</td></tr>
</table>

9.3.18. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Residuos Líquidos
Norma	Aprueba reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. El Párrafo III que incluye artículos 16 y 17, señala que no se podrán vaciar residuos industriales líquidos a napas subterráneas, canales, cuerpos de agua, etc. El párrafo IV se identifican los artículos 24 y 26 que describen que en faenas temporales estará permitido la utilización de baños químicos cuya responsabilidad de uso se extiende al empleador el que deberá evitar la proliferación de vectores, malos olores, contaminación ambiental y ocurrencia de accidentes causados por la instalación y deberá conducir las aguas servidas a un destinatario final autorizado.
Otros cuerpos legales	DFL Nº725/67. Ministerio de Salud. Código Sanitario.
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	<u>Fase de Construcción y Cierre</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Los servicios sanitarios de la instalación de faenas de S/E Loica, contarán con un sistema de recolección de aguas grises compuesta por una fosa séptica estanca. - Además, se implementarán baños químicos en la instalación de faenas S/E Loica, en sus seccionamientos y frentes de trabajo de la LAT. Fase de Operación Los servicios sanitarios contendrán un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica la cual estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre El Proyecto considerará servicios sanitarios para las IIFF de la S/E Loica. Para ello se propone la implementación de un sistema de recolección de aguas grises, compuesta por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las II.FF, considerando un consumo aproximado de 100 L/día. La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana. Fase de Operación Para los servicios sanitarios de la Fase de Operación del Proyecto, se considerará la implementación de un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica que estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno. La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - Autorizaciones de la empresa responsable de los baños químicos. - Registro limpieza de baños químicos. - Autorización sanitaria sitio disposición final aguas servidas baños químicos. - Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA. - Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA). - Registros de disposición final de aguas servidas. Fase de Operación - Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA. - Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA). - Registros de disposición final de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Copia disponible en la IF y/o S/E Seccionadora Loica (según corresponda) de RCA, resoluciones sanitarias, comprobantes de limpieza, certificados sanitarios de sectores de disposición final de aguas servidas disponibles para su fiscalización.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.3.19. D.S. N°236/1926, Ministerio de Higiene, Asistencia, Previsión y Trabajo.

D.S. N°236/1926, Ministerio de Higiene, Asistencia, Previsión y Trabajo.	
Componente/Materia	Residuos Líquidos
Norma	Reglamento general de alcantarillados particulares fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias. El presente reglamento se refiere a la manera de disponer de las aguas servidas caseras, en las ciudades, aldeas, pueblos, caseríos u otros lugares poblados de la República, en que no exista una red de alcantarillado público, y de todas las casas habitación, conventillos, casas de campo residencias, hoteles, pensiones, conventos, hospitales, sanatorios, casas de salud, manicomios, asilos, oficinas, escuelas, cuarteles, prisiones, fábricas, teatros, clubs, cantinas u otros edificios públicos o particulares, urbanos o rurales, destinados o destinables a la habitación, o a ser ocupados para vivir o permanecer transitoria o indefinidamente, que no puedan descargar sus aguas residuales a alguna red cloacal pública existente.
Otros cuerpos legales	No Aplica
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	Fase de Construcción y Cierre - Instalación de Faena Loica. - Instalación de Faena Portezuelo. Fase de Operación - Nueva Subestación Seccionadora Loica.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre - El Proyecto generará aguas servidas durante la Fase de construcción y cierre por lo anterior es que se proyecta la implementación de baños químicos en frentes de trabajo y la habilitación de un sistema de recolección de aguas grises compuesta por una fosa séptica estanca acoplada a las casas de cambio, la cual recogerá los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. - El sistema de recolección de aguas grises estará compuesto por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las II.FF, considerando un consumo aproximado de 100 L/día. - La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana. Fase de Operación - Para los servicios sanitarios de la Fase de operación del Proyecto en nueva Subestación Loica, se considera la implementación de un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica la cual estará acoplada a baños. Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses. Los antecedentes técnicos para dichas fosas se indican en el Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> - Autorizaciones de la empresa responsable de los baños químicos. - Registro limpieza de baños químicos. - Autorización sanitaria sitio disposición final aguas servidas baños químicos - Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA. - Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA). - Registros de disposición final de aguas servidas. <u>Fase de Operación</u> - Aprobación ambiental del PAS 138 otorgada mediante RCA. - Autorización sanitaria sistema de fosa séptica otorgada de forma sectorial (post RCA). - Registros de disposición final de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Copia disponible en la IF o SE Seccionadora Loica (según corresponda) de la RCA, resoluciones sanitarias, comprobantes de limpieza, certificados sanitarios de sectores de disposición final de aguas servidas disponibles para su fiscalización.

9.3.20. Decreto N°43/2015 del Ministerio de Salud.

Decreto N°43/2015 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Sustancias peligrosas.
Norma	Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Reglamento que establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas. En el artículo 2 se define a las sustancias peligrosas como "aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales". En el párrafo I se indican los protocolos a seguir en cuanto al almacenamiento en pequeñas cantidades, donde incluye que productos envasados podrán posicionarse sobre piso o en estanterías de material liso no absorbente, en instalaciones que no estén destinadas al almacenamiento o que no constituyan una bodega, cuando su cantidad total no sea superior a 600 kg o l. El lugar donde estén almacenadas las sustancias peligrosas deberá contar con un sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, compatibles con los productos almacenados, en que las cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otros aspectos.
Otros cuerpos legales	D.S. N°594/00 Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Bodega de sustancias peligrosas que se ubicará en la instalación de faenas Loica la que contará con una superficie de 20 m^2.
Forma de cumplimiento	Durante las Fases del Proyecto, las sustancias peligrosas serán almacenadas en una bodega, en bajas cantidades (menor a 600 kg o l), cumpliendo con lo siguiente: - Piso impermeable, con cierre perimetral y techumbre. - Sistema de control de derrame y bandejas de contención. - Extintor de incendios. - Almacenamiento en envases estancos, estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con cierre y acceso controlado llevando registro de los productos que entran y salen. - Contará con ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas y con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas. Se contará con un sistema manual de extinción de incendios, con extintores compatibles con los productos almacenados, cuyo plan de contingencias y emergencias se encuentra adjunto en el Anexo 6.1 de la Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Inspecciones del estado de extintores, señalética, sistema de control de derrames y almacenamiento. - Registro de las hojas de datos de seguridad de las sustancias peligrosas almacenadas. - Registro del ingreso y salida de sustancias.
Forma de control y seguimiento	Verificación de los respectivos registros los que se mantendrán en la instalación de faenas para estar disponibles en caso de auditorías y/o fiscalizaciones.

9.3.21. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Sustancias peligrosas
Norma	Aprueba reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. En Título III: El artículo 42 explica como deberá realizar el almacenamiento de materiales, en lugares apropiados y seguros para los trabajadores con manejo de procedimientos.
Otros cuerpos legales	- Código Sanitario. - Decreto N°43/2015 del 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	Todas las Fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se implementará una bodega de sustancias peligrosas, específicamente en la instalación de faenas de la S/E Loica, que tendrá una superficie de 20 m^2 y funcionará durante todas las Fases del proyecto. La bodega contará con las siguientes condiciones de acuerdo con lo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	establecido en el D.S. N°43/2015 del MINSAL, y el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas clasificadas según la NCh 382/2013 del MTT: - Piso impermeable, con cierre perimetral y techumbre. - Sistema de control de derrame y bandejas de contención. - Extintor de incendios. - Almacenamiento en envases estancos, estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con cierre y acceso controlado llevando registro de los productos que entran y salen. - Contará con ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas y con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas. La cuantificación y cualificación de los insumos se categoriza como un almacenamiento de pequeñas cantidades, lo que permite descartar la realización de la tramitación sectorial de la bodega de SUSPEL. Para el caso de los combustibles, el manejo se efectuará en las Instalaciones de Faena, se ha considerado provisión por empresa autorizada, mediante camión surtidor de combustible, para abastecer a los grupos generadores, máquinas y equipos estacionarios o de baja movilidad que estén en terreno. No se considerado el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes en las Instalaciones de Faena durante ninguna de las Fases del proyecto.
Forma de cumplimiento	Durante las Fases del Proyecto, las sustancias peligrosas serán almacenadas en una bodega, en bajas cantidades (menor a 600 kg o l) cumpliendo con lo siguiente: - Piso impermeable, con cierre perimetral y techumbre. - Sistema de control de derrame y bandejas de contención. - Extintor de incendios. - Almacenamiento en envases estancos, estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con sistema antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con cierre y acceso controlado llevando registro de los productos que entran y salen. - Contará con ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. - Contará con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas y con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas. Se contará con un sistema manual de extinción de incendios, con extintores compatibles con los productos almacenados, cuyo plan de contingencias y emergencias se encuentra adjunto en el Anexo 6.1 de la Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Inspecciones del estado de extintores, señalética, sistema de control de derrames y almacenamiento. - Registro de las hojas de datos de seguridad de las sustancias peligrosas almacenadas. - Registro del ingreso y salida de sustancias.
Forma de control y seguimiento	Copia disponible en la instalación de faenas y/o S/E Seccionadora Loica (según corresponda) de RCA, resoluciones sanitarias, comprobantes de limpieza, certificados sanitarios de sectores de disposición final de aguas servidas disponibles para su fiscalización.

9.4. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.4.1. Decreto N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Decreto N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/Materia	Fauna
Norma	Aprueba Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación.
Otros cuerpos legales	Ley de Caza N°19.473. Reglamento de la Ley de Caza. D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta la Caracterización de Fauna Terrestre, en donde se incluyen los resultados de las campañas ejecutadas en el contexto del reingreso del presente Proyecto, junto con un análisis comparativo de los ingresos previos. El levantamiento de información para vertebrados terrestres entrega los resultados de las campañas de terreno realizada en primavera 2022, verano del 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023. A partir de la interpretación de los resultados obtenidos mediante la ejecución del presente estudio es posible determinar lo siguiente: a. La fauna del área de influencia estuvo conformada por especies adaptadas al clima mediterráneo, en especial, a los fuertes periodos de sequías que son cada vez más recurrentes en un escenario de cambio climático y a los grandes incendios forestales que han afectado a Chile central. El estudio realizado durante primavera de 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023 permitió caracterizar a los vertebrados terrestres, pudiendo identificar sectores sensibles para la Línea de Transmisión y sus caminos que requerirán de medidas de control ambiental para salvaguardar a estas especies. b. En las estaciones ubicadas en la LAT, se encontraron 114 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 66,7% de las 171 especies potenciales, divididas en 4 de anfibios, 6 de reptiles, 79 especies de aves, y 25 de mamíferos. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 durante verano 2023, 71 en otoño 2023, 76 en invierno 2023, y 77 en primavera 2023. Se registraron 14 especies endémicas, y 3 especies en categoría de Amenazadas, correspondientes a *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena), *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), y *Leopardus guigna* (Guiña), además de tener registros de *Vultur gryphus* (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural. c. En las estaciones ubicadas en caminos existentes o por construir, se encontraron 117 especies de fauna terrestre, equivalente al 68,4% de las especies potenciales, dividiéndose en 3 especies de anfibios y una sin identificar, 7 de reptiles, 79 especies de aves y 27 especies de mamíferos. Se registraron 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 especies durante la campaña de verano 2023, 72 especies en otoño 2023, 79 especies durante invierno 2023, y 80 durante primavera 2023. De ellas, 14 son endémicas, y 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza, correspondientes a *R. arunco* (Sapo de rulo), *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder), y *Leopardus guigna* (Güiña), además de *V. gryphus* (Cóndor), que como ya se mencionó, es una especie considerada como Monumento Natural. d. Respecto a los hallazgos por medio de trampas cámaras, ellas permitieron registrar especies pertenecientes a las familias Canidae, Felidae y Mustelidae, en LAT y caminos de acceso. De acuerdo con el patrón de actividad, basado en la metodología propuesta por

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fedriani (1997), se observó una mayor actividad de carnívoros en el tramo nocturno (entre las 20:00 y 6:00 horas). Además, los hallazgos registrados por medio de grabadores de ultrasonido detectaron quirópteros pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae, lo que indicia que este grupo realiza desplazamiento en el sector asociado a Línea de alta tensión en búsqueda de alimento. e. En el área de influencia fue posible reconocer al menos siete ambientes, desde una mirada más macro, el área analizada presenta fuertes perturbaciones antrópicas (ganadería ovina, cultivos, parcelaciones en crecimiento, incendios, infraestructura como parques eólicos, entre otros). En este contexto, los ambientes naturales han podido albergar a una fauna nativa cada vez más restringida a estos ambientes, altamente fragmentados y dispersos, en una matriz cada vez más antropizada. A nivel de especies amenazadas, destacó la presencia de anfibios que están restringidos a pequeños cursos de aguas (sapo de rulo, sapito de cuatro ojos, rana chilena) y la presencia del cóndor; que es de importante consideración en el capítulo de tránsito aéreo. En el caso de la fauna de la LAT y caminos, el análisis de sensibilidad reconoció varias estaciones de alta sensibilidad en sectores de bosque nativo (11 estaciones), plantación (1 estación), matorral arborescente (1 estación), pradera (4 estaciones) y pradera-matorral (7 estaciones) donde será necesario considerar medidas de control ambiental al momento de realizar las obras, las cuales forman parte del Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria “Compromisos Ambientales Voluntarios”. <u>Tránsito aéreo</u> Durante las campañas de primavera 2022 y verano 2023 se registraron 5 especies de quirópteros: *Tadarida brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común), *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), *Lasiurus varius* (Murciélago colorado), *Myotis chiloensis* (Murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), teniendo registros en los seis ambientes evaluados, con una riqueza en cada uno de entre 1 a 4 especies. Hubo una mayor cantidad de registros acústicos en verano 2023 que en primavera 2022. En primavera 2022 la especie con más registros fue *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), con un 45% del total de registros, mientras que en verano 2023, *T. brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común) fue la especie con más registros, abarcando un 47% del total. y 27% del total. En la campaña de primavera 2022 las especies con mayor actividad fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *L. cinereus* (murciélago gris), el primero con registros acústicos entre las 21:00 a 6:00 horas, mientras que el segundo presentó registros acústicos entre las 20:00 y 5:00 horas. En verano de 2023, las especies que presentaron las mayores actividades fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *M. chiloensis* (murciélago orejas de ratón). *T brasiliensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas, y *M. chiloensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas. Para las campañas de otoño e invierno 2023, durante las noches de monitoreo se logró a través del uso de detectores de ultrasonido registrar la presencia de cinco especies en otoño y primavera 2023, correspondientes a *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), *L. varius* (Murciélago colorado), y *L. cinereus* (Murciélago gris); y cuatro especies en invierno: *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), y *L. varius* (Murciélago colorado)**.** Del total, una se encuentra en categoría de datos deficientes (DD) y cuatro en categoría de preocupación menor (LC). La actividad general fue baja en otoño e invierno, observándose un gran incremento en primavera de 10,9 veces respecto a otoño y 4,8 veces respecto a invierno. La mayor actividad registrada correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. varius* tanto en otoño (26,7; 23,0 y 14,1 de un total de 73,3) como en invierno (96,0, 48,0 y 12,0 de un total de 164,8); en primavera se observó que la mayor actividad correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. cinereus* (406,9, 153,9 y 122,5 de un total de 799,0). <u>Ruido en Fauna</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Actualmente, existe una alta preocupación por los efectos que la contaminación acústica genera sobre los animales. En este contexto, en el área de influencia del Proyecto, se detectó la presencia de nueve sectores sensibles como hábitats que congregan fauna por motivos de reproducción, nidificación, y/o alimentación. Esta información es considerada en los estudios de la componente ruido, que compara el nivel de ruido proyectado por el Proyecto con los umbrales aceptables para la fauna, cuyos resultados se adjuntan en el Anexo 4.15 de la Adenda Complementaria.
Forma de cumplimiento	En función de la fauna que se identificó durante la prospección realizada en terreno se propone realizar, previo a los movimientos de tierra, actividades de Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación (Reptiles) y *Grammostola rosea*, y Perturbación Controlada y Áreas de Exclusión en Cururos (*Spalacopus cyanus*). Para la protección de la avifauna el Proyecto considera la implementación de Desviadores de vuelo en la nueva LAT Loica-Portezuelo. Adicional a lo anterior, se propone el CAV-09: Protección de Mamíferos, el cual considerará la implementación de señaléticas y charlas de prohibición de alimentación de caza a los trabajadores. Los detalles de las medidas señaladas se encuentran en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria "Compromisos Ambientales Voluntarios", a saber: - CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza. - CAV-10: Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría en Conservación: Reptiles. - CAV-11: Perturbación Controlada de Cururos. - CAV-12: Áreas de exclusión para cururera s. - CAV-13: Desviadores de Vuelo. - CAV-25: Perturbación controlada de *Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae)*.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fase de Construcción: - Registro de asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra y registro de señalética (implementación y verificación de estado). - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Cururos. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Cururos y áreas de exclusión. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para *Grammostola rosea*. - Informes con resultados de actividades de Perturbación para *Grammostola rosea*. Fase de Operación: - Registro fotográfico de implementación de medida de desviadores de vuelo.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción: - Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señaléticas en obra. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para cururos será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Se mantendrá copia de informes de monitoreos realizados a madrigueras y cuevas en las instalaciones de faenas para revisión de las Autoridades que lo requieran. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para Grammostola rosea será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). Fase de Operación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Mantención de registro fotográfico de implementación de desviadores de vuelo en obra.

9.4.2. Ley de Caza N°19.473.

Ley de Caza N°19.473.	
Componente/Materia	Fauna Terrestre
Norma	Su artículo 3° prohíbe en todo el territorio nacional la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras, escasamente conocidas, así como las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas. El artículo 5°, dispone que se prohíbe en toda época, levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos o crías, con excepción de los pertenecientes a las especies declaradas dañinas. Además, el artículo 7°, prohíbe la caza o captura en y desde caminos públicos. Por último, el artículo 9° autoriza la caza y captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, sólo en sectores y áreas determinadas y previa autorización del SAG.
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta la Caracterización de Fauna Terrestre, en donde se incluyen los resultados de las campañas ejecutadas en el contexto del reingreso del presente proyecto, junto con un análisis comparativo de los ingresos previos. El levantamiento de información para vertebrados terrestres entrega los resultados de las campañas de terreno realizada en primavera 2022, verano del 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023. A partir de la interpretación de los resultados obtenidos mediante la ejecución del presente estudio es posible determinar lo siguiente: La fauna del área de influencia estuvo conformada por especies adaptadas al clima mediterráneo, en especial, a los fuertes periodos de sequías que son cada vez más recurrentes en un escenario de cambio climático y a los grandes incendios forestales que han afectado a Chile central. El estudio realizado durante primavera de 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023 permitió caracterizar a los vertebrados terrestres, pudiendo identificar sectores sensibles para la Línea de Transmisión y sus caminos que requerirán de medidas de control ambiental para salvaguardar a estas especies. En las estaciones ubicadas en la LAT, se encontraron 114 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 66,7% de las 171 especies potenciales, divididas en 4 de anfibios, 6 de reptiles, 79 especies de aves, y 25 de mamíferos. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 durante verano 2023, 71 en otoño 2023, 76 en invierno 2023, y 77 en primavera 2023. Se registraron 14 especies endémicas, y 3 especies en categoría de Amenazadas, correspondientes a *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena), *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), y *Leopardus guigna* (Guiña), además de tener registros de *Vultur gryphus* (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En las estaciones ubicadas en caminos existentes o por construir, se encontraron 117 especies de fauna terrestre, equivalente al 68,4% de las especies potenciales, dividiéndose en 3 especies de anfibios y una sin identificar, 7 de reptiles, 79 especies de aves y 27 especies de mamíferos. Se registraron 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 especies durante la campaña de verano 2023, 72 especies en otoño 2023, 79 especies durante invierno 2023, y 80 durante primavera 2023. De ellas, 14 son endémicas, y 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza, correspondientes a *R. arunco* (Sapo de rulo), *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder), y *Leopardus guigna* (Güiña), además de *V. gryphus* (Cóndor), que como ya se mencionó, es una especie considerada como Monumento Natural.

Respecto a los hallazgos por medio de trampas cámaras, ellas permitieron registrar especies pertenecientes a las familias Canidae, Felidae y Mustelidae, en LAT y caminos de acceso. De acuerdo con el patrón de actividad, basado en la metodología propuesta por Fedriani (1997), se observó una mayor actividad de carnívoros en el tramo nocturno (entre las 20:00 y 6:00 horas). Además, los hallazgos registrados por medio de grabadores de ultrasonido detectaron quirópteros pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae, lo que indicia que este grupo realiza desplazamiento en el sector asociado a Línea de alta tensión en búsqueda de alimento.

En el área de influencia fue posible reconocer al menos siete ambientes desde una mirada más macro el área analizada presenta fuertes perturbaciones antrópicas (ganadería ovina, cultivos, parcelaciones en crecimiento, incendios, infraestructura como parques eólicos, entre otros. En este contexto, los ambientes naturales han podido albergar a una fauna nativa cada vez más restringidas a estos ambientes altamente fragmentados y dispersos en una matriz cada vez más antropizada. A nivel de especies amenazadas, destacó la presencia de anfibios que están restringidos a pequeños cursos de aguas (sapo de rulo, sapito de cuatro ojos, rana chilena) y la presencia del cóndor; que es de importante consideración en el capítulo de tránsito aéreo. En el caso de la fauna de la LAT y caminos, el análisis de sensibilidad reconoció varias estaciones de alta sensibilidad en sectores de bosque nativo (11 estaciones), plantación (1 estación), matorral arborescente (1 estación), pradera (4 estaciones) y pradera-matorral (7 estaciones) donde será necesario considerar medidas de control ambiental al momento de realizar las obras, las cuales forman parte del Capítulo 6 de la DIA sobre Compromisos Ambientales Voluntarios.

<u>Tránsito aéreo</u>

Durante las campañas de primavera 2022 y verano 2023 se registraron 5 especies de quirópteros: *Tadarida brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común), *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), *Lasiurus varius* (Murciélago colorado), *Myotis chiloensis* (Murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), teniendo registros en los seis ambientes evaluados, con una riqueza en cada uno de entre 1 a 4 especies. Hubo una mayor cantidad de registros acústicos en verano 2023 que en primavera 2022. En primavera 2022 la especie con más registros fue *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), con un 45% del total de registros, mientras que en verano 2023, *T. brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común) fue la especie con más registros, abarcando un 47% del total. y 27% del total. En la campaña de primavera 2022 las especies con mayor actividad fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *L. cinereus* (murciélago gris), el primero con registros acústicos entre las 21:00 a 6:00 horas, mientras que el segundo presentó registros acústicos entre las 20:00 y 5:00 horas. En verano de 2023, las especies que presentaron las mayores actividades fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *M. chiloensis* (murciélago orejas de ratón). *T. brasiliensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas, y *M. chiloensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas.

Para las campañas de otoño e invierno 2023, durante las noches de monitoreo se logró a través del uso de detectores de ultrasonido registrar la presencia de cinco especies en otoño y primavera 2023, correspondientes a *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	chico), *L. varius* (Murciélago colorado), y *L. cinereus* (Murciélago gris); y cuatro especies en invierno: *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), y *L. varius* (Murciélago colorado)**.** Del total, una se encuentra en categoría de datos deficientes (DD) y cuatro en categoría de preocupación menor (LC). La actividad general fue baja en otoño e invierno, observándose un gran incremento en primavera de 10,9 veces respecto a otoño y 4,8 veces respecto a invierno. La mayor actividad registrada correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. varius* tanto en otoño (26,7; 23,0 y 14,1 de un total de 73,3) como en invierno (96,0, 48,0 y 12,0 de un total de 164,8); en primavera se observó que la mayor actividad correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. cinereus* (406,9, 153,9 y 122,5 de un total de 799,0). <u>Ruido en Fauna</u> Actualmente, existe una alta preocupación por los efectos que la contaminación acústica genera sobre los animales. En este contexto, en el área de influencia del proyecto, se detectó la presencia de nueve sectores sensibles como hábitats que congregan fauna por motivos de reproducción, nidificación, y/o alimentación. Esta información deberá ser considerada en los estudios específico de la componente ruido, para comparar el nivel de ruido proyectado por el proyecto, con los umbrales aceptables para la fauna. Para mayores antecedentes de la evaluación de ruido en fauna ver Anexo 4.15 de la Adenda Complementaria.
Forma de cumplimiento	En función de la fauna que se identificó durante la prospección realizada en terreno se propone realizar, previo a los movimientos de tierra, actividades de Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación (Reptiles) y *Grammostola rosea*, y Perturbación Controlada y Áreas de Exclusión en Cururos (Spalacopus cyanus). Para la protección de la avifauna el Proyecto considera la implementación de Desviadores de vuelo en la nueva LAT Loica-Portezuelo. Adicional a lo anterior, se propone el CAV-09: Protección de Mamíferos, el cual considera implementación de señaléticas y charlas de prohibición de alimentación de caza a los trabajadores. Los detalles de las medidas señaladas se encuentran en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria "Compromisos Ambientales Voluntarios", a saber: - CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza. - CAV-10: Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría en Conservación: Reptiles. - CAV-11: Perturbación Controlada de Cururos. - CAV-12: Áreas de exclusión para cururera s. - CAV-13: Desviadores de Vuelo. - CAV-25: Perturbación controlada de *Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae)*.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción:</u> - Registro de asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra y registro de señalética (implementación y verificación de estado). - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Cururos. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Cururos y áreas de exclusión. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para *Grammostola rosea*. - Informes con resultados de actividades de Perturbación para *Grammostola rosea*.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Fase de Operación: Registro fotográfico de implementación de medida de desviadores de vuelo.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción: - Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señaléticas en obra. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para cururos será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Se mantendrá copia de informes de monitoreos realizados a madrigueras y cuevas en las instalaciones de faenas para revisión de las Autoridades que lo requieran. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para *Grammostola rosea* será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). Fase de Operación: Mantención de registro fotográfico de implementación de desviadores de vuelo en obra.

9.4.3. D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura.

D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura.	
Componente/Materia	Fauna Terrestre
Norma	Su artículo 3° prohíbe en todo el territorio nacional la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras, escasamente conocidas, así como las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas. El artículo 5°, dispone que se prohíbe en toda época, levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos o crías, con excepción de los pertenecientes a las especies declaradas dañinas. Además, el artículo 7°, prohíbe la caza o captura en y desde caminos públicos. Por último, el artículo 9° autoriza la caza y captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, sólo en sectores y áreas determinadas y previa autorización del SAG.
Otros cuerpos legales asociados	**Ley de Caza N°19.473.** Decreto N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta la Caracterización de Fauna Terrestre, en donde se incluyen los resultados de las campañas ejecutadas en el contexto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	del reingreso del presente proyecto, junto con un análisis comparativo de los ingresos previos. El levantamiento de información para vertebrados terrestres entrega los resultados de las campañas de terreno realizada en primavera 2022, verano del 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023. A partir de la interpretación de los resultados obtenidos mediante la ejecución del presente estudio es posible determinar lo siguiente: La fauna del área de influencia estuvo conformada por especies adaptadas al clima mediterráneo, en especial, a los fuertes periodos de sequías que son cada vez más recurrentes en un escenario de cambio climático y a los grandes incendios forestales que han afectado a Chile central. El estudio realizado durante primavera de 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023 permitió caracterizar a los vertebrados terrestres, pudiendo identificar sectores sensibles para la Línea de Transmisión y sus caminos que requerirán de medidas de control ambiental para salvaguardar a estas especies. En las estaciones ubicadas en la LAT, se encontraron 114 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 66,7% de las 171 especies potenciales, divididas en 4 de anfibios, 6 de reptiles, 79 especies de aves, y 25 de mamíferos. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 durante verano 2023, 71 en otoño 2023, 76 en invierno 2023, y 77 en primavera 2023. Se registraron 14 especies endémicas, y 3 especies en categoría de Amenazadas, correspondientes a *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena), *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), y *Leopardus guigna* (Guiña), además de tener registros de *Vultur gryphus* (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural. En las estaciones ubicadas en caminos existentes o por construir, se encontraron 117 especies de fauna terrestre, equivalente al 68,4% de las especies potenciales, dividiéndose en 3 especies de anfibios y una sin identificar, 7 de reptiles, 79 especies de aves y 27 especies de mamíferos. Se registraron 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 especies durante la campaña de verano 2023, 72 especies en otoño 2023, 79 especies durante invierno 2023, y 80 durante primavera 2023. De ellas, 14 son endémicas, y 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza, correspondientes a *R. arunco* (Sapo de rulo), *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder), y *Leopardus guigna* (Güiña), además de *V. gryphus* (Cóndor), que como ya se mencionó, es una especie considerada como Monumento Natural. Respecto a los hallazgos por medio de trampas cámaras, ellas permitieron registrar especies pertenecientes a las familias Canidae, Felidae y Mustelidae, en LAT y caminos de acceso. De acuerdo con el patrón de actividad, basado en la metodología propuesta por Fedriani (1997), se observó una mayor actividad de carnívoros en el tramo nocturno (entre las 20:00 y 6:00 horas). Además, los hallazgos registrados por medio de grabadores de ultrasonido detectaron quirópteros pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae, lo que indicia que este grupo realiza desplazamiento en el sector asociado a Línea de alta tensión en búsqueda de alimento. En el área de influencia fue posible reconocer al menos siete ambientes desde una mirada más macro el área analizada presenta fuertes perturbaciones antrópicas (ganadería ovina, cultivos, parcelaciones en crecimiento, incendios, infraestructura como parques eólicos, entre otros. En este contexto, los ambientes naturales han podido albergar a una fauna nativa cada vez más restringidas a estos ambientes altamente fragmentados y dispersos en una matriz cada vez más antropizada. A nivel de especies amenazadas, destacó la presencia de anfibios que están restringidos a pequeños cursos de aguas (sapo de rulo, sapito de cuatro ojos, rana chilena) y la presencia del cóndor; que es de importante consideración en el capítulo de tránsito aéreo. En el caso de la fauna de la LAT y caminos, el análisis de sensibilidad reconoció varias estaciones de alta sensibilidad en sectores de bosque nativo (11 estaciones), plantación (1 estación), matorral arborescente (1 estación), pradera (4 estaciones) y pradera-matorral (7 estaciones) donde será necesario considerar medidas de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	control ambiental al momento de realizar las obras, las cuales forman parte del Capítulo 6 de la DIA sobre Compromisos Ambientales Voluntarios. Tránsito aéreo Durante las campañas de primavera 2022 y verano 2023 se registraron 5 especies de quirópteros: *Tadarida brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común), *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), *Lasiurus varius* (Murciélago colorado), *Myotis chiloensis* (Murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), teniendo registros en los seis ambientes evaluados, con una riqueza en cada uno de entre 1 a 4 especies. Hubo una mayor cantidad de registros acústicos en verano 2023 que en primavera 2022. En primavera 2022 la especie con más registros fue *Lasiurus cinereus* (Murciélago gris), con un 45% del total de registros, mientras que en verano 2023, *T. brasiliensis* (Murciélago cola de ratón o común) fue la especie con más registros, abarcando un 47% del total. y 27% del total. En la campaña de primavera 2022 las especies con mayor actividad fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *L. cinereus* (murciélago gris), el primero con registros acústicos entre las 21:00 a 6:00 horas, mientras que el segundo presentó registros acústicos entre las 20:00 y 5:00 horas. En verano de 2023, las especies que presentaron las mayores actividades fueron *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común) y *M. chiloensis* (murciélago orejas de ratón). *T. brasiliensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas, y *M. chiloensis* presentó registros acústicos entre las 21:00 a 7:00 horas. Para las campañas de otoño e invierno 2023, durante las noches de monitoreo se logró a través del uso de detectores de ultrasonido registrar la presencia de cinco especies en otoño y primavera 2023, correspondientes a *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), *L. varius* (Murciélago colorado), y *L. cinereus* (Murciélago gris); y cuatro especies en invierno: *T. brasiliensis* (murciélago cola de ratón o común), *M. chiloensis* (Murciélago oreja de ratón), *H. montanus* (Murciélago orejudo menor o chico), y *L. varius* (Murciélago colorado)**.** Del total, una se encuentra en categoría de datos deficientes (DD) y cuatro en categoría de preocupación menor (LC). La actividad general fue baja en otoño e invierno, observándose un gran incremento en primavera de 10,9 veces respecto a otoño y 4,8 veces respecto a invierno. La mayor actividad registrada correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. varius* tanto en otoño (26,7; 23,0 y 14,1 de un total de 73,3) como en invierno (96,0, 48,0 y 12,0 de un total de 164,8); en primavera se observó que la mayor actividad correspondió a las especies *T. brasiliensis, M. chiloensis y L. cinereus* (406,9, 153,9 y 122,5 de un total de 799,0). Ruido en Fauna Actualmente, existe una alta preocupación por los efectos que la contaminación acústica genera sobre los animales. En este contexto, en el área de influencia del proyecto, se detectó la presencia de nueve sectores sensibles como hábitats que congregan fauna por motivos de reproducción, nidificación, y/o alimentación. Esta información deberá ser considerada en los estudios específico de la componente ruido, para comparar el nivel de ruido proyectado por el proyecto, con los umbrales aceptables para la fauna. Para mayores antecedentes de la evaluación de ruido en fauna ver Anexo 4.15 de la Adenda Complementaria.
Forma de cumplimiento	En función de la fauna que se identificó durante la prospección realizada en terreno se propone realizar, previo a los movimientos de tierra, actividades de Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación (Reptiles) y *Grammostola rosea*, y Perturbación Controlada y Áreas de Exclusión en Cururos (Spalacopus cyanus). Para la protección de la avifauna el Proyecto considera la implementación de Desviadores de vuelo en la nueva LAT Loica-Portezuelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Adicional a lo anterior, se propone el CAV-09: Protección de Mamíferos, el cual considera implementación de señaléticas y charlas de prohibición de alimentación de caza a los trabajadores. Los detalles de las medidas señaladas se encuentran en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria "Compromisos Ambientales Voluntarios", a saber: - CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza. - CAV-10: Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría en Conservación: Reptiles. - CAV-11: Perturbación Controlada de Cururos. - CAV-12: Áreas de exclusión para curureras. - CAV-13: Desviadores de Vuelo. - CAV-25: Perturbación controlada de *Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae)*.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción:</u> - Registro de asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra y registro de señalética (implementación y verificación de estado). - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para Cururos. - Informes con resultados de actividades de Perturbación Cururos y áreas de exclusión. - Ejecución de actividades de Perturbación Controlada para *Grammostola rosea*. - Informes con resultados de actividades de Perturbación para *Grammostola rosea*. <u>Fase de Operación:</u> Registro fotográfico de implementación de medida de desviadores de vuelo.
Forma de control y seguimiento	<u>Fase de Construcción:</u> - Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señaléticas en obra. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para Reptiles será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para cururos será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). - Se mantendrá copia de informes de monitoreos realizados a madrigueras y cuevas en las instalaciones de faenas para revisión de las Autoridades que lo requieran. - Informe de resultados de actividades de Perturbación Controlada para *Grammostola rosea* será reportado semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG). <u>Fase de Operación:</u> Mantención de registro fotográfico de implementación de desviadores de vuelo en obra.

9.4.4. D.L. N°3.557/1981 del MINAGRI del Ministerio de Agricultura.

D.L. N°3.557/1981 del MINAGRI del Ministerio de Agricultura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Componente/Materia	Flora y Vegetación
Norma	Establece disposiciones sobre protección agrícola. Establece la prevención, control y combate de plagas, incluyendo la fabricación, comercialización y aplicación de plaguicidas y fertilizantes. En su Artículo 11 establece que los establecimientos industriales fabriles, mineros y cualquier otra entidad que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura, deberán adoptar oportunamente las medidas técnicas prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación. El Artículo 20 dispone que las mercaderías peligrosas para los vegetales que se importen, deban venir acompañadas de un certificado sanitario que acredite que ellas se encuentran libres de las plagas que determine el Servicio Agrícola y Ganadero. Cuando se estime necesario, se podrá exigir, además mediante resolución exenta y para cada caso, un certificado de origen. El Artículo 21 señala que los productos de origen vegetal que pretendan ingresarse al país serán revisados por el Servicio Agrícola y Ganadero antes de su nacionalización. Practicada la revisión, el Servicio podrá ordenar algunas de las siguientes medidas: libertad de ingreso, reexportación, desinfección o desinfectación, industrialización, cuarentena o eliminación. Los gastos que demande la ejecución de estas medidas serán de cargo de los importadores o interesados. El Artículo 22 dispone que se prohíbe a las aduanas, correos y a cualquier otro organismo del Estado autorizar el ingreso de mercaderías peligrosas para los vegetales sin que el Servicio haya otorgado la respectiva autorización, la que deberá estamparse en las pólizas u otros documentos de internación.
Otros cuerpos legales	D.S. Nº148/2004 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en todas sus Fases (Construcción, Operación y Cierre) generará residuos y efluentes (aguas servidas).
Forma de cumplimiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> El Proyecto contemplará la habilitación de un (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, al interior de la instalación de faena de la SE Loica, tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la Fase de Construcción del Proyecto, considerando acopiar los siguientes tipos de residuos: - Residuos asimilables a domiciliarios. - Residuos sólidos industriales. - Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles. - Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje. El área de almacenamiento temporal abarcará una superficie de 57 m^2 aproximadamente, y contará con cierre perimetral.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Los residuos no peligrosos generados se retirarán del área de acopio, con una periodicidad de a lo menos una (1) vez a la semana. El servicio de colecta será realizado por empresa especializada y autorizada por la Seremi de Salud, para efectuar la recolección y transporte a botadero autorizado.

La tabla a continuación muestra las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos al interior de la Instalación de Faena de la S/E Loica.

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Área de Acopio Residuos Sólidos No Peligrosos	Instalación de Faenas S/E Portezuelo	A	265.454	6.231.285
		B	265.460	6.231.281
		C	265.455	6.231.275
		D	265.450	6.231.279

Fuente: Tabla 2. Coordenadas referenciales área de acopio de Residuos Sólidos No Peligrosos – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la Fase de Construcción corresponderán a restos de alimentos, papeles, cartones, envases de vidrio, plástico, entre otros residuos. Estos residuos serán acopiados en las áreas de acopio en contenedores de HDPE con capacidad de 260 litros y serán identificados por tipo de residuos según los colores de la clasificación chilena, donde permanecerán hasta su trasvasije y transporte a botaderos autorizados. En el caso específico de los restos de alimentos y envases utilizados en el proceso, estos serán acondicionados y transportados diariamente a botaderos autorizados por la empresa que suministrará los alimentos en terreno. Alternativamente, dependiendo de la cantidad y de las condiciones locales, estos residuos se podrían incorporar al circuito de recolección municipal disponible.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades estimadas de residuos domésticos generados.

Tipo de residuo	Descripción	Total, mensual
Residuos Domésticos	Platillos y servicios, vasos plásticos, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas plásticas, envases, cartón/papel	4,82 toneladas/mes[1]

[1] Considerando una tasa de generación de 1,1 kg/día/persona se tiene que 199 trabajadores x 1,1 kg diario x 22 días corresponde a 4,82 ton/mes.

Fuente: Tabla 6. Generación Residuos Sólidos No Peligrosos, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

Los residuos y excedentes de materiales generados durante el montaje, correspondientes a embalajes de madera tratada de pernos, pletinas, goussets, ferretería y aisladores, entre otros, serán desmantelados y acopiados en el patio de materiales, donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los carretes de madera tratada de conductores y cables guardia, se acopiarán en el patio de materiales, local donde permanecerán hasta su transporte a los sectores autorizados o a los recintos de posibles compradores de material de reciclaje.

Los despuntes de cables y trozos no reutilizables, producto de cortes para uniones, sobras de puentes eléctricos o partes de cables eventualmente dañadas durante la ejecución de los trabajos, se almacenarán en área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, donde permanecerán hasta su retiro y trasladados en transporte autorizado a disposición final o a recintos de reciclaje autorizados. Las cantidades estimadas de residuos generados (madera tratada y despuntes de cables) durante el montaje se muestran en la siguiente tabla.

Tipo de residuo	Descripción	Total Residuos
Residuos Sólidos No Peligrosos	Madera	76 ton/fase
	Aluminio	9 ton/fase

Fuente: Tabla 7. Residuos No Peligrosos generados durante el montaje, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

En el patio de acopio y materiales, se dispondrán 2 tambores metálicos, de 5,4 m^3 cada uno, los cuales recibirán excedentes de materiales no peligrosos, generados en las instalaciones de faena, tales como despuntes de fierro, alambres o maderas, una vez que estos cumplan su capacidad máxima serán trasladados al área de almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado hacia sector de disposición final autorizado.

Durante la Fase de Construcción se contemplará la habilitación de una (1) Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. Dicha bodega se mantendrá para todas las Fases del Proyecto.

La Bodega RESPEL, objeto del PASM 142, tendrá una superficie aproximada de 57 m^2 y una capacidad de almacenamiento máximo de 100 Kg, y serán utilizadas para el almacenamiento temporal de los Residuos Peligrosos del Proyecto para sus distintas Fases.

Respecto a las mantenciones de vehículos y maquinarias, se aclara que éstas serán realizadas fuera del área del Proyecto (en todas sus Fases) en instalaciones autorizadas para tales efectos; por lo tanto, no habrá generación de Residuos Peligrosos debido a esta actividad.

Cabe hacer presente que el Titular cumplirá con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 toneladas de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, mediante la ventanilla única del RETC.

Los residuos peligrosos serán almacenados al interior de la instalación de faena de la Subestación Loica, en una bodega habilitada para ello. La bodega de RESPEL será del tipo container con un sistema de contenedores en el piso para los eventuales derrames de residuos, será completamente cerrada, tendrá puertas de rejas para el manejo de los residuos y evitar el ingreso de vectores a la misma.

La estructura será de perfiles de acero y revestimiento de placas de zincalum pintadas en los paramentos verticales y en la cubierta, la puerta será de malla y estarán instalados sobre fundaciones de madera. Cada container tendrá una capacidad de derrame de 9 m^3.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.

Instalación	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
		Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Bodega RESPEL IF S/E Loica	A	265.460	6.231.293
	B	265.466	6.231.289
	C	265.461	6.231.282
	D	265.455	6.231.286

Fuente: Tabla 1. Coordenadas Bodega de Residuos Peligrosos – Todas las Fases, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Para todas las Fases del Proyecto, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos corresponderá a una bodega tipo container, con un sistema de contenedores en el piso para los derrames que pueden acontecer de los residuos. Se utilizarán contenedores para almacenar los residuos generados por las actividades de la obra y en las instalaciones de faena. Los contenedores considerados tendrán capacidad de 260 litros, serán identificados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal (BAT) por un tiempo estimado de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado y transportados hacia a sectores autorizados.

Considerando lo anterior, la bodega de RESPEL tendrá las siguientes características:

- Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Contará con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales.

- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.

- Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención 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 2.190:2003.

- Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente, con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad.

- Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias.

- Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos.

- La bodega tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

- De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria.

La caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos generados por el Proyecto se resume en las tablas, a continuación:

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Construcción

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,043
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,074
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Envases vacíos y Desmoldante	III.2	A4130	0,002
Envases vacíos y Membrana de Curado	III.2	A4130	0,020
Envases vacíos de Gruoting	III.2	A4130	0,026
Envases vacíos de Galvanizado en Frío	III.2	A4130	0,001
Total			0,168

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,72
Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,72
Total			1,44

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Cierre

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,04
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,003
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,7
Envases tipo aerosol (Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,3
Total			1,045

Fuente: Tabla 2, 3 y 4, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

El Proyecto considerará servicios sanitarios para las IIFF de la S/E Loica. Para ello se propone la implementación de un sistema de recolección de aguas grises, compuesta por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las II.FF, considerando un consumo aproximado de 100 L/día.

La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana.

Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica Estanca de 20.000 L se exponen en la tabla siguiente:

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Fosa Séptica Estanca	Instalación de Faenas S/E Loica	A	265.512	6.231.354
		B	265.513	6.231.353
		C	265.508	6.231.345

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

		D	265.507	6.231.346

Fuente: Tabla 3. Coordenadas Fosa Séptica Estanca – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.

Fase de Operación

Los residuos peligrosos serán enviados a la Bodega RESPEL, para posteriormente ser trasladados a un lugar autorizado para su disposición final.

Para mayores antecedentes ver las actualizaciones del Anexo 5.3 de la Adenda sobre PAS 140 y Anexo 5.4 de la Adenda sobre PAS 142.

Para los servicios sanitarios de la Fase de Operación del Proyecto, se considerará la implementación de un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica que estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.

La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses.

Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica con Dren de Infiltración se exponen en la tabla siguiente:

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Fosa Séptica con Dren de Infiltración	Interior S/E Loica	A	265.527	6.231.315
		B	265.531	6.231.312
		C	265.524	6.231.302
		D	265.520	6.231.305

Fuente: Tabla 4. Coordenadas Fosa Séptica con Dren de Infiltración – Fase de Operación, del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.

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.
- Habilitación del área de almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo con el proyecto aprobado por la Autoridad Sanitaria.
- Planilla de registro de ingreso/salida de vehículos recolectores de residuos.
- Declaración RETC.
- Aprobación ambiental, mediante RCA de PAS 138, PAS 140 y PAS 142.
- Autorización sectorial de instalaciones asociadas a PAS 138, PAS 140 y PAS 142.
- Todos los residuos serán almacenados temporalmente en contenedores cerrados en todas las Fases del Proyecto, de manera de evitar, éstos serán almacenados temporal y posteriormente retirados por empresas autorizadas.

Forma de control y seguimiento

Se mantendrán las copias de los contratos y autorizaciones en Nueva Subestación Loica o Instalaciones de Faena según la Fase en la que se encuentre el Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.4.5. D.S. N°68/2008 del Ministerio de Agricultura.

D.S. N°68/2008 del Ministerio de Agricultura.	
Componente/Materia	Flora y Vegetación
Norma	Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.
Otros cuerpos legales	Decreto de Ley Nº656/1925 del Ministerio de Tierras y Colonización. Ley de Bosques. Actualizado por el D.S. N°4363 del 2013 que Aprueba Texto Definitivo de la Ley de Bosques.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las obras.
Forma de cumplimiento	Se realizó una Caracterización de Flora y Vegetación (actualizada en el Anexo 4.1 "Flora y Vegetación", de la Adenda Complementaria), a partir de lo cual se determinó que, en términos generales, la vegetación del área de emplazamiento del Proyecto se encuentra altamente degradada por el uso histórico de sus recursos con fines principalmente agropecuarios. Toda la vegetación del área de influencia corresponde a distintas Fases regresivas de la vegetación original, la cual se hipotetiza que comprendía, principalmente, bosques esclerófilos de las especies que actualmente se encuentran de manera aislada o reducidas a pequeños parches de bosques o matorrales arborescentes. Con relación a los bosques higrófilos, estos se reducen a pequeños parches fuertemente fragmentados, y su estructura, principalmente arbustiva y herbácea, también se encuentra fuertemente intervenida por ganadería y especies introducidas, altamente invasivas como *Rubus ulmifolius.* La alta proporción de especies introducidas de la flora registrada indica su alto nivel de degradación, principalmente en su componente herbáceo, en donde las especies de ciclo de vida anual dominan el paisaje. Dentro de la flora endémica, que alcanza un tercio de lo registrado, toma relevancia las especies que se encuentra clasificadas como amenazadas según su categoría de conservación, las que corresponden a *Chloraea prodigiosa*, *Dioscorea longipes, Alstroemeria diluta subsp. Diluta y Crinodendron patagua.* A partir de los resultados del Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, se pudo identificar especies en categoría de conservación que serán intervenidas por las obras del Proyecto (*Eriosyce curvispina*, *Leucostele chiloensis, Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes*). En virtud de lo anterior, en el Apéndice A de la Actualización del Capítulo 6 de Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria), se adjunta el Plan de Manejo Biológico (PMB) para asegurar la no afectación de estas especies. Se aclara que se registró la presencia de ejemplares de *Crinodendron patagua* en unidades de bosque nativo, según la definición de la Ley 20.283. En virtud de lo anterior, en el Anexo 4.0 de la Adenda Complementaria se presenta un Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación y otras Unidades Vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua*. Asimismo, es importante señalar que, con la actualización de la Adenda Complementaria, se minimizan de manera relevante las áreas de intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>superficies de intervención, caminos, entre otros, alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo anterior mediante:

a. Ajustes de caminos en todo el trazado de la LAT Loica-Portezuelo, con la finalidad de disminuir las superficies de corta de bosque nativo y las formaciones xerofíticas. Por lo anterior, las mejoras de Layout priorizan la habilitación de nuevos caminos en áreas sin bosque o alejadas de quebradas, y la utilización de caminos/huellas existentes en lugar de la apertura de nuevos caminos.
b. Ajustes en la disposición de las obras. Se ha ajustado la disposición y localización de obras (trazado/estructuras de LAT) que se encontraran sobre o cercanas a zonas con bosque nativo, quebradas y BNP, dejando este último fuera del trazado del Proyecto (ver Capítulo 2 contenido en el Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria). Lo anterior, consideró el ajuste en la disposición y ubicación de las plazas de tendido (frenos y winches), ajustando además dichas áreas (disminuyéndolas en superficie), estructuras de LAT y finalmente el emplazamiento de caminos existentes y proyectados. Lo anterior se traduce en:
- Reducción de un 70% de la superficie de corta de bosque nativo, pasando de 16 Há en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 4,79 Há mediante el presente Proyecto.

Lo anterior se muestra en detalle, respecto de la aplicabilidad de los PAS Forestales y los cambios en áreas de corta, en la tabla a continuación:

<u>Modificaciones en área de corta PAS Forestales debido a los ajustes en disposición de obras.</u>
<table>
<tr><th>Formación</th><th>PAS Forestal</th><th>Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022</th><th>Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023</th></tr>
<tr><td>Bosque Nativo</td><td>PAS 148</td><td>16,00</td><td>4,79</td></tr>
<tr><td>Formación Xerofítica</td><td>PAS 151</td><td>0,81</td><td>5,83</td></tr>
<tr><td>Plantación Exótica</td><td>PAS 149</td><td>0,74</td><td>5,59</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 3.2 Capítulo 3 Plan de Cumplimiento Legal, de la Adenda Complementaria.

Es importante reiterar que <u>el Proyecto no contemplará la corta de Bosque Nativo de Preservación</u>. (Énfasis agregado).

Para mayores antecedentes, ver Anexo 5.2, 5.3 y 5.4 de la Adenda Complementaria sobre PAS 148, PAS 149 y PAS 151.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredita su cumplimiento</td><td><u>Fase de Construcción</u>
- Registro de inducciones a trabajadores.
- Autorización ambiental mediante obtención de RCA.
- Autorización sectorial de Plan de Manejo de los artículos 148, 149 y 151 por parte de CONAF.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td><u>Fase de Construcción</u>
- Copia Registro de inducciones a trabajadores.
- Copia de RCA.
- Copia Autorización Plan de Manejo de los artículos 148, 149 y 151 de CONAF.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.4.6. Ley N°19.561, que modifica el D.L. Nº701/1974 del Ministerio de Agricultura.

Ley N°19.561, que modifica el D.L. Nº701/1974 del Ministerio de Agricultura.	
Componente/Materia	Flora y vegetación
Norma	Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. Artículo 28. Toda acción de corta, en bosques naturales o artificiales, hayan sido o no declarados ante la Corporación Nacional Forestal, obligará a reforestar o a regenerar una superficie de terrenos igual a la cortada a lo menos en similares condiciones de densidad y calidad, de acuerdo con el plan del ingeniero forestal. El incumplimiento de esta obligación, transcurridos dos años desde la fecha de la corta, será sancionado con el impuesto señalado en el artículo 25, aumentado en un 100% y dentro de la mitad de los plazos allí establecidos. Con todo, esta obligación podrá sustituirse por la recuperación para fines agrícolas del terreno forestal explotado extractivamente, cuando así lo haya consultado el plan de manejo. En este caso deberá notificarse el hecho a los Servicios señalados en el artículo 11 para los fines pertinentes, por la Corporación Nacional Forestal. Artículo 29. Cualquiera acción de corta o explotación de bosques, sea cual fuere la naturaleza de éstos, deberá hacerse previo plan de manejo registrado ante la Corporación Nacional Forestal y en el cual se contemple expresamente el terreno en que se hará efectiva la obligación señalada en el inciso primero del artículo anterior. La infracción a la norma precedente autorizará a la Corporación Nacional Forestal para ordenar la inmediata detención de las faenas, para cuyo efecto podrá requerir el auxilio de la Fuerza Pública, si fuese necesario, previa autorización del Juez competente, de conformidad al artículo 8° del presente decreto ley, quien resolverá su otorgamiento o rechazo dentro del plazo de 48 horas, sobre la base de los antecedentes aportados por la Corporación y bajo la responsabilidad de esta última.
Otros cuerpos legales	D.L. N°701/1974 del MINAGRI. D.S. N°193/98 Reglamento del Decreto Ley N°701/1974 del MINAGRI.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Áreas requeridas para la materialización de obras del Proyecto con presencia de formaciones de bosque nativo (4,79 Há) y Plantación forestal exótica (5,59 Há).
Forma de cumplimiento	La intervención de los predios tendrá el objetivo de habilitar terrenos para la construcción del proyecto "Nueva S/E Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", que consistirá en la construcción y operación de una subestación y una línea de Transmisión de 2x220 kV. La línea de transmisión estará compuesta por 135 torres, y poseerá una longitud aproximada de 45,1 km, y obras como subestación, instalaciones de faenas, seccionamientos, variante provisoria, caminos de acceso, entre otras. Dicha habilitación implicará intervención de áreas cubiertas con plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal en las áreas donde se ubiquen obras, particularmente donde se proyectará la construcción de las bases de las torres, caminos proyectados, instalaciones de faena, plaza de tendido y Subestación Loica. Para la implementación del Proyecto se contemplará las siguientes actividades: - Demarcación con elementos vistosos de la zona afecta y autorizada en el presente Plan de Manejo. - Descepado de los tocones.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Preparación del suelo para la construcción.

Antecedentes generales de los predios

Nº Predio	ROL	Nombre Predio	Comuna	Provincia	Región	Nombre del Interesado
1	123-4	HJ IV Los Perales	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
2	40-79	Inmueble	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
3	40-27	Predio Segundo	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
4	44-31	Espinillos	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
5	44-30	Manantiales	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
6	41-1	Fdo Bellavista Lt A	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
7	45-28	El Cerro Lote B	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
8	45-9	Inmueble	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Fuente: Tabla 2. Antecedentes generales de los predios, del Anexo 5.3 "PAS 149" de la Adenda Complementaria.

El área de corta de plantación exótica a intervenir, diferenciado por obras del Proyecto, se muestra en la tabla siguiente.

Obra	Superficie corta Plantación Exótica (Há)
Área de Trabajo	0,67
Caminos a Habilitar	0,55
Faja de seguridad	4,17
IFF	0,02
Winche	0,13
Cortafuegos	0,05
Total	**5,59**

Fuente: Tabla 4. Corta de Plantación Exótico por superficie de obra del Proyecto, del Anexo 5.3 "PAS 149" de la Adenda Complementaria.

La reforestación se realizará por una superficie equivalente a la cortada; es decir, por 5,59 Há, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación estarán ubicados preferentemente dentro de la provincia donde se efectúe la corta.

A continuación, se presentan los antecedentes generales de las condiciones de la reforestación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Predio N°	Área a reforestar		Año	Clase de Capacidad uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
	N°	Superficie (ha)					
-	-	5,59	Por definir	VI-VII	Por determinar	*Eucalyptus globulus* *Pinus radiata* *Acacia caven*	Por definir

Fuente: Tabla 11. Descripción de la vegetación a reforestar, del Anexo 5.3 "PAS 149" de la Adenda Complementaria.

El sector donde se llevará a efecto la reforestación se ajustará al señalado en art. 22 de D.L. 701/74 del Ministerio de Agricultura en terreno de aptitud forestal.

Para facilitar el éxito de la reforestación se establecerá un cierre perimetral que impida el ingreso de animales de gran tamaño, los cuales pueden causar daños físicos y mecánicos a los individuos a plantar. En caso de que se observe gran presencia de lagomorfos en el área y sea necesario incrementar el control, el cierre perimetral se complementará con una malla gallinero que tendrá una sección enterrada en la base del cerco, impidiendo el ingreso de lagomorfos. Si se observan madrigueras de lagomorfos al interior del sitio de reforestación se eliminarán manualmente.

Protección al establecimiento de la reforestación:

1. El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.

2. Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.

3. Se plantarán individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.

4. Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que esta medida se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.

5. La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.

6. Se efectuarán los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.

7. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se instalará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondientes.

En el Anexo 5.3 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 149, para la Fase de Construcción.

Indicador que acredita su cumplimiento

Fase de Construcción

- Registro de inducciones a trabajadores;
- Autorización ambiental mediante obtención de RCA; y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Autorización sectorial de Plan de Manejo de los artículos 148 y 149 por parte de CONAF.
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción - Copia Registro de inducciones a trabajadores; - Copia de RCA; y - Copia Autorización Plan de Manejo de los artículos 148 y 149.

9.4.7. Ley N°20.283.

Ley N°20.283.	
Componente/Materia	Flora y vegetación
Norma	Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal Esta ley tiene como objetivos la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental. Según el artículo 5°, toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el Decreto Ley Nº701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación para quien lo solicite. La corta de bosques nativos deberá ser realizada de acuerdo con las normas que se establecen en este Título, sin perjuicio de aquellas establecidas en la ley Nº19.300, con los objetivos de resguardar la calidad de las aguas, evitar el deterioro de los suelos y la conservación de la diversidad biológica.
Otros cuerpos legales	Decreto Supremo N°93/2009, Ministerio de Agricultura. D.L. N°701, Ministerio de Agricultura Decreto 68/2009, Ministerio de Agricultura Oficio Ordinario N°528, CONAF
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Áreas requeridas para la materialización de obras del Proyecto con presencia de formaciones de bosque nativo (4,79 Há) y formación xerofítica (5,83 Há).
Forma de cumplimiento	La intervención de los predios tendrá el objetivo de habilitar terrenos para la construcción del proyecto "Nueva S/E Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", que consistirá en la construcción y operación de una subestación y una línea de Transmisión de 2x220 kV. La línea de transmisión estará compuesta por 135 torres, y poseerá una longitud aproximada de 45,1 km, y obras como subestación, instalaciones de faenas, seccionamientos, variante provisoria, caminos de acceso, entre otras. Dicha habilitación implicará intervención de áreas cubiertas con bosque nativo en las áreas donde se ubiquen obras, particularmente donde se proyectará la construcción de las bases de las torres, caminos proyectados, instalaciones de faena, plaza de tendido y Subestación Loica. Para la implementación del Proyecto se contemplará las siguientes actividades:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Demarcación con elementos vistosos de la zona afecta y autorizada en el presente Plan de Manejo.
- Descepado de los tocones.
- Preparación del suelo para la construcción.

Antecedentes generales de los predios

N° Predio	ROL	Nombre Predio	Comuna	Provincia	Región	Nombre del Interesado
1	120-2	Hj 2 Las Palmas	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
2	123-4	Hj IV Los Perales	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
3	163-3	Los Maitenes Lote 1	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
			Marchigüe	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
4	40-10	Matancilla	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
5	40-20	Matancilla	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
6	40-261	Inmueble	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
7	40-75	Inmueble	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
8	41-1	Fdo. Bellavista Lt A	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
9	43-1	Los Clonques	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
10	44-16	Casa Vieja	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
11	44-22	Lote A	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
12	45-13	Chuchunco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
13	45-2	Com. Qbda. De Varillas	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
14	45-28	El Cerro Lote B	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
15	45-3	San Miguel de Los Llanos El Colegio	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
16	45-9	Qda. Azul	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
17	46-40	Cam Publ Pulin La Estrella LT C	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
18	61-10	HJ San Miguel	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
19	61-18	Santa Adela	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
20	61-20	San Miguel Llanos	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
21	61-29	San Miguel El Pihuelo	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
22	61-7	San Miguel	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
23	61-8	HJ 1 San Miguel de Los Llanos	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

24	62-16	Portezuelo	Marchigüe	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
25	63-102	San Miguel de Los Llanos SN	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
26	63-103	El Molino LT 05 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
27	63-105	El Molino LT 04 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
28	63-106	El Molino LT 05 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
29	63-108	El Molino LT 07 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
30	63-109	El Molino LT 08 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
31	63-119	El Molino LT 18 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Fuente: Tabla 2. Antecedentes generales de los predios, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

El área de corta de bosque nativo a intervenir, diferenciado por obras del Proyecto, se muestra en la siguiente tabla.

Obra del Proyecto	**Superficie (Há)**
Áreas de Trabajo	2,17
Camino nuevo	1,66
Faja de seguridad	0,31
Freno	0,15
Instalación de Faena	0,21
Subestación	0,02
Winche	0,28
Total	**4,79**

Fuente: Tabla 4. Corta de Bosque Nativo por superficie de obra del Proyecto, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

La reforestación se realizará por una superficie equivalente a la cortada; es decir por 4,79 Há, considerando el mismo tipo forestal del área de corta, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación estarán ubicados, de preferencia, dentro de la provincia donde se efectúe la corta.

A continuación, se presentan los antecedentes generales de las condiciones de la reforestación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Predio N°	Área a reforestar		Año	Clase de Capac. uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/Há
	N°	Superficie (Há)					
-	-	4,79	Por definir	VI-VII	Por determinar	*Acacia caven*	1.600
						Lithraea caustica	
						Peumus boldus	
						Quillaja saponaria	
						Kageneckia oblonga	
						Maytenus boaria	
						Schinus latifolius	

Fuente: Tabla 9. Descripción de la vegetación a reforestar, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

Cabe mencionar que, para determinar la densidad de plantación se considerará una plantación de 1.600 plantas por hectárea, cuya proporción de especies será definida en función de las características ambientales del sitio de reforestación, que será presentado al momento de la tramitación sectorial del PAS.

Los sitios de reforestación cumplirán con lo establecido en la Ley 20.283, en cuanto a asegurar el establecimiento de la plantación. Para el éxito de la reforestación (vía Plan de manejo Forestal), se destinarán todos los recursos que sean necesarios para dar cumplimiento. Los predios contarán con características ambientales y de sustrato que permitan asegurar la sobrevivencia de los ejemplares plantados.

Protección al establecimiento de la reforestación:

1. El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.

2. Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.

3. Se plantará individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.

4. Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que esta acción se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.

5. La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.

6. Se efectuarán los replantes que sean necesarios, con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.

7. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año, con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se instalará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondiente.

No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.

En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 148, para la Fase de Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Respecto a las Formaciones Xerofíticas:

Programa de Actividades

Predio N°	Nº sector	Año de intervención	Superficie a intervenir (Há)	Tipo de intervención	Descripción de la Intervención	Cobertura final (%)
1	1.1	Por definir	0,26	Corta y descepado	Corta y descepado de la vegetación con motivo de la ejecución de obras correspondientes al Proyecto "Nueva subestación seccionadora Loica y nueva Línea 2x220 kv Loica-Portezuelo"	0
1	1.2	Por definir	0,03	Corta y descepado		0
1	1.3	Por definir	3,58	Corta y descepado		0
1	1.4	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.5	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.6	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.7	Por definir	1,19	Corta y descepado		0
1	1.8	Por definir	0,005	Corta y descepado		0
1	1.9	Por definir	0,04	Corta y descepado		0
1	1.10	Por definir	0,02	Corta y descepado		0
2	2.1	Por definir	0,02	Corta y descepado		0
3	3.1	Por definir	0,13	Corta y descepado		0
3	3.2	Por definir	0,10	Corta y descepado		0

Fuente: Apéndice 2 "Formulario PAS151", del Anexo 5.4 "PAS 151" de la Adenda Complementaria.

De la tabla anterior se constata la existencia de 218,28 Há de formaciones xerofíticas, de las cuales 5,83 Há interactúan con obras o acciones del Proyecto.

Medidas para asegurar la diversidad biológica

1. Se prohibirá la caza y/o captura de fauna local.

2. Se instruirá a los trabajadores del Proyecto, a modo de crear conciencia de la importancia de proteger la flora y fauna terrestre propia del sector.

3. En el caso de la flora y vegetación, se prohibirá la corta o eliminación de vegetación de otras áreas no comprometidas en el plan de trabajo, restringiendo la corta al área de intervención declarada.

4. Para las especies de flora y fauna identificadas con categoría de conservación en el área del Proyecto, se considerará la realización de las siguientes acciones en caso de identificarse con alguna de las especies señaladas en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización del Capítulo 6 de Compromisos Ambientales Voluntarios.

Fauna:

- Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas de Prohibición alimentación y Caza

- Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamíferos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Áreas de Exclusión para cururera (*Spalacopus cyanus*). - Desviadores de vuelo. *Flora:* - Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación. - Implementación de señalética y Charlas de prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación de *Crinodendron patagua* (ver Anexo 4.0 "Actualización del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación y Otras Unidades Vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua Molina*). 5. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año, con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se colocará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondientes. En el Anexo 5.4 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 151, para la Fase de Construcción
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de inducciones a trabajadores. - Autorización ambiental mediante obtención de RCA. - Autorización sectorial de Plan de Manejo de los artículos 148 y 151 por parte de CONAF.
Forma de control y seguimiento	- Copia registro de inducciones a trabajadores. - Copia de RCA. - Copia autorización sectorial del Plan de Manejo de los artículos 148 y 151.

9.4.8. D.S. N°93/2009 del Ministerio de Agricultura.

D.S. N°93/2009 del Ministerio de Agricultura.	
Componente/Materia	Flora y vegetación
Norma	Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
Otros cuerpos legales	Ley N°20.283.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Áreas requeridas para la materialización de obras del Proyecto con presencia de formaciones de bosque nativo (4,79 Há) y formación xerofítica (5,83 Há).
Forma de cumplimiento	Como consecuencia de la ejecución del Proyecto, se contempla la corta de bosque nativo, para lo cual se requerirá obtener los PAS 148 y 151, los antecedentes necesarios se adjuntan en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria (PAS 148) y Anexo 5.4 de la Adenda Complementaria (PAS 151). Adicionalmente, se realizarán charlas a los trabajadores sobre los componentes de flora y vegetación existente en sectores del Proyecto (ver Capítulo 6 CAV en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria), entre ellas: - CAV-08: Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación, Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas, Seguimiento del Programa de Protección:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Chloraea prodigiosa y *Alstroemeria diluta*, Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización: *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes*. - CAV-14: Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de inducciones a trabajadores. - Autorización ambiental mediante obtención de RCA. - Autorización sectorial de Plan de Manejo de los artículos 148 y 151 por parte de CONAF.
Forma de control y seguimiento	- Copia registro de inducciones a trabajadores. - Copia de RCA. - Copia autorización sectorial del Plan de Manejo de los artículos 148 y 151.

9.4.9. D.S. N°10/2023 del Ministerio del Medio Ambiente.

D.S. N°10/2023 del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/Materia	Flora y vegetación
Norma	Aprueba y Oficializa Clasificación de Especies Según Estado de Conservación, Decimoctavo Proceso.
Otros cuerpos legales	Ley N°19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Resolución Exenta N°1529/2021, Ministerio del Medio Ambiente. Resolución Exenta N°986/2022, Ministerio del Medio Ambiente.
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	Unidades de vegetación que registran presencia de la especie *Crinodendron patagua*, ubicadas en las quebradas que se cruzan con el trazado aéreo del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Las partes y obras del Proyecto no generarán una intervención directa ni indirecta de las unidades de *C. patagua*, donde se mantendrán distancias adecuadas en el plano horizontal, así como vertical (respecto al tendido de alta tensión), por lo que la condición actual de las unidades, no se verá alterada negativamente por la ejecución del Proyecto. (Énfasis agregado). Lo anterior, puede constatarse mediante el Estudio de No afectación de Bosque Nativo de Preservación y otras unidades vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua*, el cual se presenta en el Anexo 4.0 de la Adenda Complementaria. En este contexto, dado que las obras aéreas del Proyecto cruzarán unidades con presencia de *C. patagua*, y que las estructuras de las torres y caminos presentan cercanía a estas unidades, para asegurar el cumplimiento normativo y la no afectación de la especie, el Titular realizará las siguientes acciones: - Demarcación de los sectores de trabajo. - Capacitaciones a los trabajadores. - Métodos constructivos especiales – en las 20 unidades vegetacionales con participación de *C. patagua*, formaciones reguladas descritas como B.N.P, matorrales, matorral higrófilo y espinal. - Actividades de Mantenimiento Preventivo LAT – Fase de Operación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Actividades de Mantenimiento Correctivo LAT – Fase de Operación. El detalle de las acciones preventivas indicadas anteriormente se presenta en el Acápite 5 del Apéndice F del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación y otras unidades vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua* (Anexo 4.0 de la Adenda Complementaria). Adicionalmente, el Titular presenta el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario: - CAV-14: Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o Alteración de sectores con vegetación *C. patagua*. El detalle del CAV, se presenta en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de charlas y capacitaciones a trabajadores. - Registro Fotográfico de demarcación de sectores de trabajo y verificación de estado de señaléticas. - Registro fotográfico de métodos constructivos especiales. - Acta de Registro de mantenciones preventivas y correctivas de la LAT.
Forma de control y seguimiento	- Copia en las IFF, registro de charlas y capacitaciones a trabajadore. - Copia en las IFF, del registro fotográfico de demarcación de sectores de trabajo y verificación del estado de señaléticas. - Copia en las IFF del registro fotográfico de los métodos constructivos especiales. - Copia en las IFF, del acta de registro de mantenciones preventivas y correctivas de la LAT. - Registro de la implementación de señalética.

9.4.10. Ley N°17.288.

Ley N°17.288.	
Componente/Materia	Patrimonio Cultural y Arqueológico.
Norma	Legisla sobre Monumentos Nacionales. La presente Ley establece el régimen jurídico de protección de los monumentos nacionales, entre los cuales distingue monumentos históricos, monumentos públicos, monumentos arqueológicos, zonas típicas o pintorescas y santuarios de la naturaleza. Establece que la realización de cualquier obra que modifique o altere un monumento nacional, debe ser autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales. En relación con los monumentos arqueológicos, el Artículo 21 los define como los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas o paleontológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional y señala que por el sólo ministerio de la Ley son de propiedad del Estado. El Artículo 26, por su parte, señala que, en caso de hallarse ruinas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, con motivo de cualquier excavación, debe denunciarse el hallazgo al Gobernador de la Provincia, quien debe ordenar a Carabineros su vigilancia, hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él. Por su parte, el Artículo 27 establece que las piezas u objetos a que se refiere el Artículo anterior serán distribuidos por el Consejo en la forma que determine el Reglamento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Otros cuerpos legales	D.S. N°484/1990, del Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley N°17.288 sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes obras y acciones del Proyecto (permanentes y temporales) que requieran movimientos de tierra, en términos generales, entiéndase por estas: - Nueva Subestación Loica. - Estructuras y superficies de trabajo para construcción de la Nueva LAT Loica-Portezuelo. - Instalación de Faena Loica. - Instalación de Faena Portezuelo. - Caminos por construir y/o habilitar. - Caminos existentes por mejorar.
Forma de cumplimiento	<u>Patrimonio Cultural Arqueológico</u> La inspección arqueológica superficial, realizada en el marco de la DIA en la Caracterización Ambiental del Proyecto abarcó una superficie total de 277,74 Há, cubriendo el 83,25% del Área de Influencia del Proyecto. Esta inspección se llevó a cabo a través de siete campañas de terreno, realizadas en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2021, además de febrero, abril y noviembre de 2022. Las áreas no prospectadas equivalen a 55,88 Há y corresponden a sectores dónde el acceso fue denegado y quebradas abruptas. Durante la inspección arqueológica efectuada en el área de influencia del proyecto se detectaron 12 elementos de valor patrimonial. Estos corresponden a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados. De los sitios arqueológicos tres corresponden a una concentración de material lítico, otro a una concentración de fragmentos cerámicos de adscripción prehispánica y, además, se detecta la presencia de un sitio multicomponente compuesto por material lítico, cerámica de filiación histórica y prehispánica, teja, vidrio y una estructura. En relación con los hallazgos aislados, todos corresponden a elementos líticos de cronología prehispánica. Respecto de lo anterior, y si bien todos los elementos patrimoniales detectados en el área del proyecto se ubican bajo los vanos entre las torres o en los límites del área de influencia, se realizará el sondeo de los hallazgos aislados LO_HA04, LO_HA05, LO_HA10, LO_HA11, LO_HA12, LO_HA13, LO_HA14, LO_HA15 y de los sitios LO-HA06/07, LO-HA08/09, LO_SA07, y LO_SA10; con el objeto de delimitar la superficie total asociada a cada uno de los hallazgos arqueológicos que se propone cercar. A lo anterior, se agrega la recomendación de implementar un cercado y señalización durante la Fase de Construcción para evitar su intervención por tránsito durante esta Fase del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, debido a los antecedentes de la región y los hallazgos registrados durante la prospección del Proyecto, se recomienda implementar un monitoreo arqueológico de carácter permanente por parte de un arqueólogo o Licenciado en Arqueología ante la posibilidad de reconocer elementos de interés durante las obras que impliquen movimientos de tierra (escarpes, nivelaciones, excavaciones o cualquier actividad que implique la remoción del suelo). Junto a esto, deberá efectuarse un programa de charlas o inducciones referentes a la temática arqueológica y patrimonial, así como en lo referente al marco legal vigente y las acciones a seguir en caso de detectar sitios o hallazgos arqueológicos durante los diversos trabajos a efectuarse. Estas charlas deberán realizarse a todo el personal que ejecutará labores en terreno en la etapa de construcción. Tanto los contenidos como la lista de asistencia a la charla, con las firmas de los participantes, deberán ser incluidos en los informes de monitoreo mensuales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En el marco de la Adenda y Adenda Complementaria, se realizaron cuatro visitas a terreno, las dos primeras en junio de 2023, y las dos últimas en abril de 2024. En las dos primeras inspecciones se visitó la modificación al trazado del eje proyectado entre las torres T74 y T85, emplazadas en terraza este del Estero Alonso de Morales al SE de la localidad de La Estrella. Las dos últimas visitas contemplaron la inspección a modificaciones menores, consistentes en variantes de caminos de acceso a torres, e instalación de *winches* para la estabilidad de estas. Como resultado de la inspección se identificó 1 elemento patrimonial denominado LO-SA11, el que corresponde a fundaciones y paramentos colapsados de un horno para la fabricación de carbón, de cronología histórica y se encuentran relacionados con actividades económicas extractivistas de la zona. La actualización del informe se encuentra en el Anexo 4.13 de la Adenda Complementaria. Respecto a la componente ambiental arqueológica, en la respuesta N°32 de la Adenda Complementaria, el Titular declara lo siguiente: *"El Titular aclara y confirma que la ejecución del Proyecto no contempla la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 132, ya que todos los sitios arqueológicos identificados en el área de influencia serán protegidos in situ, tal como se evidencia en el Informe de Sondeo adjunto en el Apéndice A del Anexo 4.13 de la Adenda Complementaria y en el Plan de Manejo para la protección de los sitios arqueológicos, adjunto en el Apéndice B del mismo Anexo en cuestión"*. (Énfasis agregado). Si durante la ejecución de obras que impliquen excavación y/o remoción de sedimentos, y en general cualquier trabajo de movimiento de tierra, se produjera algún hallazgo arqueológico o paleontológico no previsto, se dará deberá dar aviso inmediato a las autoridades competentes, procediendo según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley N°17.288 sobre Monumentos Nacionales, y los artículos 20° y 23° del Reglamento sobre Excavaciones y Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Patrimonio Cultural Paleontológico De la caracterización ambiental paleontológica del Proyecto se identificaron afloramientos ígneos intrusivos meteorizados, predominantemente graníticos, atribuidos al Basamento Paleozoico y Mesozoico y depósitos tanto no consolidados del Cuaternario como consolidados (Formación La Cueva). Los puntos de control prospectados, aun cuando algunos se encuentran fuera del Área de Influencia (no se emplazarán obras), permiten caracterizar las unidades sobre las que se emplaza dicha área. En 5 puntos de control se identificaron bienes paleontológicos, algunos referentes a invertebrados atribuidos a bivalvos indeterminados (moldes) y tres icnogéneros en capas de areniscas pobremente estratificadas color ocre. Los depósitos no consolidados del Cuaternario observados en terreno constan de gravas, ripios y bloques en matriz arenosa a arcillosa con desarrollo de cubierta actual de suelo. Estos depósitos sobreyacen a aquellos fosilíferos asociados a la Formación La Cueva, por lo que no se puede descartar su afectación producto de excavaciones y movimientos de tierra llevados a cabo durante la Fase de construcción del Proyecto, incluso en aquellas partes del Área de Influencia que se localicen sobre los Depósitos no consolidados del Cuaternario. En consecuencia, y siguiendo los criterios señalados en la Guía del CMN, se ha clasificado con potencial paleontológico nulo (unidad estéril) al Basamento Paleozoico y Mesozoico, mientras que las unidades Formación La Cueva y Depósitos no consolidados del Cuaternario se han clasificado con potencial paleontológico alto (unidades fosilíferas). Lo anterior, debido al hallazgo in situ de fósiles en terreno, asignados a la Formación La Cueva, y a que ambas unidades presentan antecedentes paleontológicos en las cercanías del Área de Influencia del Proyecto. Conforme a lo expuesto se realizarán las siguientes medidas de control: - Cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016) adjunto en Apéndice F de la Caracterización de Paleontología. - Charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés y la importancia de su rescate y conservación museológica - La realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva). - La elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. En el Anexo 5.1 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 132, Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico. En base a lo preliminarmente señalado, se nombró un yacimiento paleontológico según sus litologías y sedimentos principales, además de la localidad más cercana a estos yacimientos. Este es el yacimiento "Arenas de La Estrella", definido y compuesto por las rocas de la Formación La Cueva y los lugares donde esta aflora. Los depósitos y afloramientos de la Formación La Cueva se componen de estratos de areniscas que varían desde granos finos a gruesos, con lentes de gravas, de bien a poco consolidados y cubiertos por los Depósitos no consolidados del Cuaternario. Durante la primera campaña de terreno realizada el 25 de agosto del 2021 se identificaron tres capas, de las cuales la capa intermedia presentó hallazgos fósiles. Este estrato corresponde a arenisca, localmente gravosa, de grano medio y semi consolidada de color ocre con presencia de trazas fósiles, moldes de gastrópodos y bivalvos. El yacimiento considera una superficie de 4.250 Há aproximadamente. Durante la segunda campaña (22 al 24 de noviembre del 2022) también se registró dicha capa fosilífera, tanto sobre el Área de Influencia (punto LP2a) como en las cercanías (puntos LP10a, LP18a y Lp19a). Estos últimos puntos, si bien no se encuentran dentro del buffer definido para el Área de Influencia, permiten caracterizar la unidad fosilífera de manera más acabada. En virtud de lo anterior, se propone la realización de medidas de control a fin de velar por el resguardo del patrimonio que se hallare, producto de las labores de excavación y movimientos de tierra asociados a la Fase de Construcción del Proyecto. Dichas medidas hacen referencia a: (1) cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base, con el fin de proteger dicho material de la afectación que se pudiese causar durante el transcurso de las obras del Proyecto; (2) la elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016); (3) la realización de charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto, a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés, y la importancia de su rescate y conservación museológica; (4) la realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva y los Depósitos no consolidados del Cuaternario); y (5) la elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. Los ejemplares fósiles que sean recolectados durante el monitoreo serán rescatados, preparados y conservados en una colección paleontológica, con su respectiva catalogación y numeración para ser almacenados en un depósito de colecciones del respectivo museo. En el Anexo 5.1 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PASM 132.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Sin perjuicio de lo anterior, el Titular realizará charla de inducción arqueológica y paleontológica-por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología y por un/a paleontólogo/a o licenciado/a en paleontología, respectivamente, a cargo de cada monitoreo- a los/as trabajadores/as del Proyecto, sobre los componentes arqueológicos y paleontológicos que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. Respecto al monitoreo arqueológico, es importante indicar que éste se ejecutará durante la Fase de Construcción del Proyecto, únicamente en aquellas actividades que involucren movimientos de tierra. En tanto, el monitoreo paleontológico será permanente (diario) durante las actividades de excavación de la Fase de Construcción, en las áreas definidas como fosilíferas, con el objetivo de recuperar eventuales restos fósiles que pudiesen encontrarse a partir de las actividades. En el caso no previsto de hallazgo paleontológico, se considerará lo establecido en el artículo 26, en específico lo siguiente: a. Se detendrán las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 m de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 m 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 clara mente la potencia de este nivel. b. Se dará aviso de manera inmediata al/la profesional paleontólogo/a o en su ausencia al/la jefe/a de obra o superior a cargo de los/as trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento demedio ambiente, o similar, que represente al Proponente del Proyecto. c. Se procederá a 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 m de alto) que límite y resguarde el hallazgo. d. Se deberá notificar 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/a representante del/la 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 Proponente, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N° 484 de 1990. e. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los/las trabajadores/as del proyecto tomando en cuenta para ello la "guía para evaluación de informes paleontológicos" del CMN (www.monumentos.gob.cl), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aprobación Ambiental del PAS 132 Paleontológico incorporado en el Anexo 5.1 de la Adenda. - Aprobación Sectorial PAS 132 incluido en el Anexo 5.1 de la Adenda (Formulario de Solicitud Paleontólogo) por parte del Consejo de Monumentos Nacionales. - Informe mensual y final del monitoreo arqueológico remitido a SMA. - Informes mensuales y final del monitoreo paleontológico remitido a la SMA. - Registro de charlas de inducción arqueológica y paleontológica de trabajadores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	- Aprobación Ambiental del PAS 132 Paleontológico incorporado en el Anexo 5.1 de la Adenda. - Aprobación Sectorial PAS 132 incluido en el Anexo 5.1 de la Adenda (Formulario de Solicitud Paleontólogo) por parte del Consejo de Monumentos Nacionales. - Copia de informes mensuales y finales del monitoreo arqueológico y del monitoreo paleontológico remitido a la SMA. - Registro de charlas de inducción arqueológica y paleontológica de trabajadores. - En el caso de algún eventual hallazgo, se cumplirá cada una de las medidas de protección, control y seguimiento establecidas por el CMN.

9.4.11. D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación.

Ley N°17.288.	
Componente/Materia	Patrimonio Cultural y Arqueológico.
Norma	Reglamento de La Ley N°17.288, Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Las prospecciones y/o excavaciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, en terrenos públicos y privados, como asimismo las normas que regulan la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizarlas y el destino de los objetos o especies encontradas, se regirá por las normas contenidas en la Ley N°17.288 y en este Reglamento.
Otros cuerpos legales	Ley N°17.288.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes obras y acciones del Proyecto (permanentes y temporales) que requieran movimientos de tierra, en términos generales, entiéndase por estas: - Nueva Subestación Loica. - Estructuras y superficies de trabajo para construcción de la Nueva LAT Loica-Portezuelo. - Instalación de Faena Loica. - Instalación de Faena Portezuelo. - Caminos por construir y/o habilitar. - Caminos existentes por mejorar.
Forma de cumplimiento	<u>Patrimonio Cultural Arqueológico</u> La inspección arqueológica superficial, realizada en el marco de la DIA en la Caracterización Ambiental del Proyecto abarcó una superficie total de 277,74 Há, cubriendo el 83,25% del Área de Influencia del Proyecto. Esta inspección se llevó a cabo a través de siete campañas de terreno, realizadas en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2021, además de febrero, abril y noviembre de 2022. Las áreas no prospectadas equivalen a 55,88 Há y corresponden a sectores dónde el acceso fue denegado y quebradas abruptas. Durante la inspección arqueológica efectuada en el área de influencia del proyecto se detectaron 12 elementos de valor patrimonial. Estos corresponden a 4 sitios arqueológicos y 8 hallazgos aislados. De los sitios arqueológicos tres corresponden a una concentración de material lítico, otro a una concentración de fragmentos cerámicos de adscripción prehispánica y, además, se detecta la presencia de un sitio multicomponente compuesto por material lítico, cerámica de filiación histórica y prehispánica, teja, vidrio y una

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	estructura. En relación con los hallazgos aislados, todos corresponden a elementos líticos de cronología prehispánica. Respecto de lo anterior, y si bien todos los elementos patrimoniales detectados en el área del proyecto se ubican bajo los vanos entre las torres o en los límites del área de influencia, se realizará el sondeo de los hallazgos aislados LO_HA04, LO_HA05, LO_HA10, LO_HA11, LO_HA12, LO_HA13, LO_HA14, LO_HA15 y de los sitios LO-HA06/07, LO-HA08/09, LO_SA07, y LO_SA10; con el objeto de delimitar la superficie total asociada a cada uno de los hallazgos arqueológicos que se propone cercar. A lo anterior, se agrega la recomendación de implementar un cercado y señalización durante la Fase de Construcción para evitar su intervención por tránsito durante esta Fase del Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, debido a los antecedentes de la región y los hallazgos registrados durante la prospección del Proyecto, se recomienda implementar un monitoreo arqueológico de carácter permanente por parte de un arqueólogo o Licenciado en Arqueología ante la posibilidad de reconocer elementos de interés durante las obras que impliquen movimientos de tierra (escarpes, nivelaciones, excavaciones o cualquier actividad que implique la remoción del suelo). Junto a esto, deberá efectuarse un programa de charlas o inducciones referentes a la temática arqueológica y patrimonial, así como en lo referente al marco legal vigente y las acciones a seguir en caso de detectar sitios o hallazgos arqueológicos durante los diversos trabajos a efectuarse. Estas charlas deberán realizarse a todo el personal que ejecutará labores en terreno en la etapa de construcción. Tanto los contenidos como la lista de asistencia a la charla, con las firmas de los participantes, deberán ser incluidos en los informes de monitoreo mensuales. En el marco de la Adenda y Adenda Complementaria, se realizaron cuatro visitas a terreno, las dos primeras en junio de 2023, y las dos últimas en abril de 2024. En las dos primeras inspecciones se visitó la modificación al trazado del eje proyectado entre las torres T74 y T85, emplazadas en terraza este del Estero Alonso de Morales al SE de la localidad de La Estrella. Las dos últimas visitas contemplaron la inspección a modificaciones menores, consistentes en variantes de caminos de acceso a torres, e instalación de *winches* para la estabilidad de estas. Como resultado de la inspección se identificó 1 elemento patrimonial denominado LO-SA11, el que corresponde a fundaciones y paramentos colapsados de un horno para la fabricación de carbón, de cronología histórica y se encuentran relacionados con actividades económicas extractivistas de la zona. La actualización del informe se encuentra en el Anexo 4.13 de la Adenda Complementaria. Respecto a la componente ambiental arqueológica, en la respuesta N°32 de la Adenda Complementaria, el Titular declara lo siguiente: *"El Titular aclara y confirma que la ejecución del Proyecto no contempla la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 132, ya que todos los sitios arqueológicos identificados en el área de influencia serán protegidos in situ, tal como se evidencia en el Informe de Sondeo adjunto en el Apéndice A del Anexo 4.13 de la Adenda Complementaria y en el Plan de Manejo para la protección de los sitios arqueológicos, adjunto en el Apéndice B del mismo Anexo en cuestión"*. (Énfasis agregado). Si durante la ejecución de obras que impliquen excavación y/o remoción de sedimentos, y en general cualquier trabajo de movimiento de tierra, se produjera algún hallazgo arqueológico o paleontológico no previsto, se dará deberá dar aviso inmediato a las autoridades competentes, procediendo según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley N°17.288 sobre Monumentos Nacionales, y los artículos 20° y 23° del Reglamento sobre Excavaciones y Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Patrimonio Cultural Paleontológico De la caracterización ambiental paleontológica del Proyecto se identificaron afloramientos ígneos intrusivos meteorizados, predominantemente graníticos, atribuidos al Basamento Paleozoico y Mesozoico y depósitos tanto no consolidados del Cuaternario como consolidados (Formación La Cueva). Los puntos de control prospectados, aun cuando algunos se encuentran fuera del Área de Influencia (no se emplazarán obras), permiten caracterizar las unidades sobre las que se emplaza dicha área. En 5 puntos de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	control se identificaron bienes paleontológicos, algunos referentes a invertebrados atribuidos a bivalvos indeterminados (moldes) y tres icnogéneros en capas de areniscas pobremente estratificadas color ocre. Los depósitos no consolidados del Cuaternario observados en terreno constan de gravas, ripios y bloques en matriz arenosa a arcillosa con desarrollo de cubierta actual de suelo. Estos depósitos sobreyacen a aquellos fosilíferos asociados a la Formación La Cueva, por lo que no se puede descartar su afectación producto de excavaciones y movimientos de tierra llevados a cabo durante la Fase de construcción del Proyecto, incluso en aquellas partes del Área de Influencia que se localicen sobre los Depósitos no consolidados del Cuaternario. En consecuencia, y siguiendo los criterios señalados en la Guía del CMN, se ha clasificado con potencial paleontológico nulo (unidad estéril) al Basamento Paleozoico y Mesozoico, mientras que las unidades Formación La Cueva y Depósitos no consolidados del Cuaternario se han clasificado con potencial paleontológico alto (unidades fosilíferas). Lo anterior, debido al hallazgo in situ de fósiles en terreno, asignados a la Formación La Cueva, y a que ambas unidades presentan antecedentes paleontológicos en las cercanías del Área de Influencia del Proyecto. Conforme a lo expuesto se realizarán las siguientes medidas de control: - Cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base. - Elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016) adjunto en Apéndice F de la Caracterización de Paleontología. - Charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés y la importancia de su rescate y conservación museológica - La realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva). - La elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. En el Anexo 5.1 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 132, Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico. En base a lo preliminarmente señalado, se nombró un yacimiento paleontológico según sus litologías y sedimentos principales, además de la localidad más cercana a estos yacimientos. Este es el yacimiento “Arenas de La Estrella”, definido y compuesto por las rocas de la Formación La Cueva y los lugares donde esta aflora. Los depósitos y afloramientos de la Formación La Cueva se componen de estratos de areniscas que varían desde granos finos a gruesos, con lentes de gravas, de bien a poco consolidados y cubiertos por los Depósitos no consolidados del Cuaternario. Durante la primera campaña de terreno realizada el 25 de agosto del 2021 se identificaron tres capas, de las cuales la capa intermedia presentó hallazgos fósiles. Este estrato corresponde a arenisca, localmente gravosa, de grano medio y semi consolidada de color ocre con presencia de trazas fósiles, moldes de gastrópodos y bivalvos. El yacimiento considera una superficie de 4.250 Há aproximadamente. Durante la segunda campaña (22 al 24 de noviembre del 2022) también se registró dicha capa fosilífera, tanto sobre el Área de Influencia (punto LP2a) como en las cercanías (puntos LP10a, LP18a y Lp19a). Estos últimos puntos, si bien no se encuentran dentro del buffer definido para el Área de Influencia, permiten caracterizar la unidad fosilífera de manera más acabada. En virtud de lo anterior, se propone la realización de medidas de control a fin de velar por el resguardo del patrimonio que se hallare, producto de las labores de excavación y movimientos de tierra asociados a la Fase de Construcción del Proyecto. Dichas medidas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	hacen referencia a: (1) cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base, con el fin de proteger dicho material de la afectación que se pudiese causar durante el transcurso de las obras del Proyecto; (2) la elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016); (3) la realización de charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto, a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés, y la importancia de su rescate y conservación museológica; (4) la realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva y los Depósitos no consolidados del Cuaternario); y (5) la elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. Los ejemplares fósiles que sean recolectados durante el monitoreo serán rescatados, preparados y conservados en una colección paleontológica, con su respectiva catalogación y numeración para ser almacenados en un depósito de colecciones del respectivo museo. En el Anexo 5.1 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PASM 132. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular realizará charla de inducción arqueológica y paleontológica-por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología y por un/a paleontólogo/a o licenciado/a en paleontología, respectivamente, a cargo de cada monitoreo- a los/as trabajadores/as del Proyecto, sobre los componentes arqueológicos y paleontológicos que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. Respecto al monitoreo arqueológico, es importante indicar que éste se ejecutará durante la Fase de Construcción del Proyecto, únicamente en aquellas actividades que involucren movimientos de tierra. En tanto, el monitoreo paleontológico será permanente (diario) durante las actividades de excavación de la Fase de Construcción, en las áreas definidas como fosilíferas, con el objetivo de recuperar eventuales restos fósiles que pudiesen encontrarse a partir de las actividades. En el caso no previsto de hallazgo paleontológico, se considerará lo establecido en el artículo 26, en específico lo siguiente: f. Se detendrán las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 m de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 m 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 clara mente la potencia de este nivel. g. Se dará aviso de manera inmediata al/la profesional paleontólogo/a o en su ausencia al/la jefe/a de obra o superior a cargo de los/as trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento demedio ambiente, o similar, que represente al Proponente del Proyecto. h. Se procederá a 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 m de alto) que límite y resguarde el hallazgo. i. Se deberá notificar 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/a representante del/la titular, en un plazo máximo de cinco

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del Proponente, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N° 484 de 1990. j. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los/las trabajadores/as del proyecto tomando en cuenta para ello la "guía para evaluación de informes paleontológicos" del CMN (www.monumentos.gob.cl), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aprobación Ambiental del PAS 132 Paleontológico incorporado en el Anexo 5.1 de la Adenda. - Aprobación Sectorial PAS 132 incluido en el Anexo 5.1 de la Adenda (Formulario de Solicitud Paleontólogo) por parte del Consejo de Monumentos Nacionales. - Informe mensual y final del monitoreo arqueológico remitido a SMA. - Informes mensuales y final del monitoreo paleontológico remitido a la SMA. - Registro de charlas de inducción arqueológica y paleontológica de trabajadores.
Forma de control y seguimiento	- Aprobación Ambiental del PAS 132 Paleontológico incorporado en el Anexo 5.1 de la Adenda. - Aprobación Sectorial PAS 132 incluido en el Anexo 5.1 de la Adenda (Formulario de Solicitud Paleontólogo) por parte del Consejo de Monumentos Nacionales. - Copia de informes mensuales y finales del monitoreo arqueológico y del monitoreo paleontológico remitido a la SMA. - Registro de charlas de inducción arqueológica y paleontológica de trabajadores. - En el caso de algún eventual hallazgo, se cumplirá cada una de las medidas de protección, control y seguimiento establecidas por el CMN.

9.4.12. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Agua.
Norma	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. El Reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. En Título II: Los Artículos 12 y siguientes del Párrafo II, establecen que todo lugar de trabajo debe contar con agua potable destinada al consumo humano, la que independiente de su fuente de abastecimiento, debe cumplir con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia, los que están definidos en la Norma Oficial Chilena N°409/1 Of.05 sobre requisitos del agua potable.
Otros cuerpos legales	D.S. N°735/1969 MINSAL D.S. N°41/2018 MINSAL
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td>
<table>
<tr><th>Tipología</th><th>Temporal (Fases construcción y cierre)</th><th>Permanente (Fase de operación)</th></tr>
<tr><td>Consumo de agua</td><td>(4) Estanques de Almacenamiento de Agua con una capacidad de 5 m^3 c/u para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y LAT.</td><td>(1) Estanque de Almacenamiento de Agua (EAA) con capacidad de 5 m^3, para el almacenamiento y posterior distribución de agua potable para consumo humano y uso en servicios higiénicos (baños, duchas y lavamanos) conectados a fosa séptica en el área de la nueva Subestación Loica.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td>
Consumo de agua:

<u>Fase de Construcción</u>

- El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro (4) Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT.
- Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 199 trabajadores durante el mes N°6 de la Fase de construcción. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento.
- En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 19,9 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 5 veces por semana.
- Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera.
- Desde el EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual.
- El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato.
- De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros).

<u>Fase de Operación</u>

- El Proyecto contempla el abastecimiento de agua potable desde un “Estanque de Agua Potable” (obra permanente) con capacidad de 5 m^3 el cual quedará operativo una vez finalizada la Fase de construcción conforme a las necesidades técnicas en obra. En virtud de esto el proyecto contempla:
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- El abastecimiento principal de agua potable será realizado mediante un Estanque de Almacenamiento de Agua (EAA) con capacidad de 5 m^3, utilizado para el almacenamiento y posterior distribución de agua potable para consumo humano y uso en servicios higiénicos (baños, duchas y lavamanos) conectados a fosa séptica en el área de la nueva Subestación Loica. - Conforme a lo expuesto, se confirma un abastecimiento de agua potable principal (mediante EAA) será superior al establecido en la normativa en comento, alcanzado los 100 L de agua potable/persona/día, obteniendo máximo de requerimiento de agua potable 1 m^3/día, considerando una dotación de 10 personas máximo. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados conforme a la ejecución de las mantenciones (bidones de 20 litros). <u>Fase de Cierre</u> - El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT. - Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 153 trabajadores. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento. - En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 15,3 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 4 veces por semana. - Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera. - Desde cada EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. - El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro fotográfico de la implementación de los estanques. - Registro de compra de abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibes y bidones. - Autorización sanitaria del sistema de provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibes. - Autorización sanitaria de agua embotellada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	Mantener los registros y autorizaciones disponibles en la subestación Loica, o en las instalaciones de faenas ante fiscalizaciones de la Autoridad.

9.4.13. Código Sanitario

Código Sanitario	
Componente/Materia	Agua potable.
Norma	D.F.L. N°725/1967 del Ministerio de Salud. Establece en el artículo 71 la obligatoriedad de autorización sanitaria, para los proyectos y la puesta en servicio, de las obras destinadas a la provisión y purificación de agua potable.
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°594/1999 MINSAL. D.S. N°735/1969 MINSAL. D.S. N°41/2018 MINSAL.
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	<u>Construcción y Cierre</u> Instalación de faena. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores en las faenas constructivas. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal. Los servicios sanitarios de la instalación de faenas de S/E Loica, contarán con un sistema de recolección de aguas grises compuesta por una fosa séptica estanca. Además, se implementarán baños químicos en la instalación de faenas S/E Loica, en sus seccionamientos y frentes de trabajo de la LAT. <u>Fase de Operación</u> Subestación Seccionadora Loica. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores durante mantenciones. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal. Los servicios sanitarios contendrán un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica la cual estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.
Forma de cumplimiento	<u>Fase de Construcción</u> - El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT. - Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 199 trabajadores durante el mes N°6 de la Fase de construcción. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 19,9 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 5 veces por semana. - Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera. - Desde el EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. - El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros). <u>Fase de Operación</u> - El Proyecto contempla el abastecimiento de agua potable desde un "Estanque de Agua Potable" (obra permanente) con capacidad de 5 m^3 el cual quedará operativo una vez finalizada la Fase de construcción. conforme a las necesidades técnicas en obra. En virtud de esto el proyecto contempla: - Durante esta Fase, el abastecimiento principal de agua potable será realizado mediante un Estanque de Almacenamiento de Agua (EAA) con capacidad de 5 m^3, utilizado para el almacenamiento y posterior distribución de agua potable para consumo humano y uso en servicios higiénicos (baños, duchas y lavamanos) conectados a fosa séptica en el área de la nueva Subestación Loica. - Conforme a lo expuesto, se confirma un abastecimiento de agua potable principal (mediante EAA) será superior al establecido en la normativa en comento, alcanzado los 100 L de agua potable/persona/día, obteniendo máximo de requerimiento de agua potable 1,0 m^3/día en Fase de Operación, considerando una dotación de 10 personas máximo. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados conforme a la ejecución de las mantenciones (bidones de 20 litros). <u>Fase de Cierre</u> - El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT. - Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 153 trabajadores. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 15,3 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 4 veces por semana. - Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera. - Desde cada EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. - El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro Fotográfico de la implementación de los estanques. - Registro de compra de abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibes y bidones. - Autorización sanitaria del sistema de provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibes. - Autorización sanitaria de agua embotellada.
Forma de control y seguimiento	Mantener los registros y autorizaciones disponibles en la subestación Loica o en instalaciones de faena ante fiscalizaciones de la Autoridad.

9.4.14. D.S. N°735/1969 del Ministerio de Salud.

D.S. N°735/1969 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Agua
Norma	Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano. Todo servicio de agua potable deberá proporcionar agua de buena calidad en cantidad suficiente para abastecer satisfactoriamente a la población que le corresponde atender, debiendo, además, asegurar la continuidad del suministro contra interrupciones ocasionadas por fallas de sus instalaciones o de su explotación.
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°594/1999 MINSAL. D.F.L. N°725/1967 MINSAL.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Construcción y Cierre Instalación de faena. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores en las faenas constructivas. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal. Operación Subestación Seccionadora Loica. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores durante mantenciones. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción - El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT. - Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 199 trabajadores durante el mes N°6 de la Fase de construcción. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento. - En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 19,9 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 5 veces por semana. - Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera. - Desde el EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. - El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 del MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros). Fase de Operación - El Proyecto contempla el abastecimiento de agua potable desde un "Estanque de Agua Potable" (obra permanente) con capacidad de 5 m^3 el cual quedará operativo una vez finalizada la Fase de construcción. conforme a las necesidades técnicas en obra. En virtud de esto el proyecto contempla: - Durante esta Fase, el abastecimiento principal de agua potable será realizado mediante un Estanque de Almacenamiento de Agua (EAA) con capacidad de 5 m^3, utilizado para el almacenamiento y posterior distribución de agua potable para consumo humano y uso en servicios higiénicos (baños, duchas y lavamanos) conectados a fosa séptica en el área de la nueva Subestación Loica. - Conforme a lo expuesto, se confirma un abastecimiento de agua potable principal (mediante EAA) será superior al establecido en la normativa en comento, alcanzado los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	100 L de agua potable/persona/día, obteniendo máximo de requerimiento de agua potable 1 m^3/día en Fase de Operación, considerando una dotación de 10 personas máximo. - De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados conforme a la ejecución de las mantenciones (bidones de 20 litros). <u>Fase de Cierre</u> - El agua para el consumo de los trabajadores será provista mediante cuatro Estanques de Almacenamiento de Agua (EAA) con una capacidad de 5 m^3 c/u (20 m^3 totales) para el abastecimiento principal de dicho recurso consideradas para el uso en duchas, lavamanos y consumo. Además, se pondrá a la disposición de los trabajadores, agua potable en botellas y/o surtidores, en cantidad compatible con la dotación para la construcción de la nueva subestación y nueva LAT. - Para determinar el consumo de agua potable durante la Fase de construcción, se consideró la cantidad de mano de obra el peak de 153 trabajadores. Además, se toma en cuenta que el abastecimiento de 100 litros/persona/día según establecido en el presente reglamento. - En base a lo anteriormente señalado, el consumo de agua potable durante el período peak de la Fase de construcción, es decir, cuando se exista el máximo de mano de obra, será de 15,3 m^3 diarios, considerando necesidad de llenado de 4 veces por semana. - Antes del inicio de las obras, se comunicará a la Autoridad Sanitaria el proveedor encargado del suministro. Las copias de comprobantes de este convenio, así como el registro de los volúmenes adquiridos, se mantendrán en la Instalación de Faenas para facilitar la fiscalización en los casos que se requiera. - Desde cada EAA, el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo. Cada EAA contará con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizarán monitoreos de cloro residual. - El agua será almacenada en EAA, cuya cantidad y características corresponderá a lo establecido en el D.S. N°594/1999 MINSAL. El suministro de agua potable, necesario para el llenado de los EAA, será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, exigiendo los documentos que permitan acreditan el cumplimiento de la calidad de agua y de las fuentes de extracción, siendo exigencias establecidas en las cláusulas de contrato. De forma complementaria, el Titular mantendrá el abastecimiento de agua potable mediante bidones sellados de agua purificada, adquiridos a terceros autorizados por la SEREMI de Salud respectiva. Esto último considerando una dotación de 2 litros por persona/día, trasladados de forma semanal durante las faenas de construcción y cierre (bidones de 20 litros).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro fotográfico de la implementación de los estanques. - Registro de compra de abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibes y bidones. - Autorización sanitaria del sistema de provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibes. - Autorización sanitaria de agua embotellada.
Forma de control y seguimiento	Mantener los registros y autorizaciones disponibles en subestación Loica o en instalaciones de faena ante fiscalizaciones de la Autoridad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

9.4.15. D.S. N°41/2018 del Ministerio de Salud.

D.S. N°41/2018 del Ministerio de Salud.	
Componente/Materia	Agua Potable
Norma	Reglamento sobre condiciones sanitarias para la provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibe. El presente reglamento establece las condiciones sanitarias básicas que debe cumplir todo sistema de provisión de agua potable mediante el uso de camiones aljibe.
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°594/1999 MINSAL Norma Oficial Chilena N°409/1 Of.05 sobre requisitos del agua potable. Decreto con Fuerza de Ley N°725/1967 MINSAL Decreto Supremo N°735/1969 MINSAL
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	Construcción y Cierre Instalación de faena. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores en las faenas constructivas. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal. Operación Subestación Loica. Consumo de agua potable por parte de los trabajadores durante mantenciones. Esta agua tiene por objeto satisfacer la demanda asociada a consumo, higiene y aseo personal.
Forma de cumplimiento	El agua provista mediante proveedor externo será suministrada en camiones que cuenten con autorización sanitaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Suministro de agua bajo proveedor autorizado y traslado en camión que cuente con autorización sanitaria.
Forma de control y seguimiento	- Copia de autorización sanitaria proveedor agua potable. - Copia autorización sanitaria camión(es) aljibe(s).

9.4.16. Resolución N°135/2020, Dirección General de Aguas

Resolución N°135/2020, Dirección General de Aguas	
Componente/Materia	Agua en cauces naturales
Norma	Presenta conceptos de aplicación a los artículos 41 y 171 del Código de Aguas debido a que la resolución presenta el listado de obras a las cuales les aplicará el permiso de modificación de cauce, en las que se incluyen obras de regularización en cauces naturales, obras de defensa en cauces naturales y otras modificaciones en cauces naturales o artificiales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Otros cuerpos legales asociados</td><td>Fija texto del Código de Aguas Decreto con Fuerza de Ley N°1.122 del Ministerio de Justicia</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</td><td>Fase de Construcción.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td>Actualización del PAS 156: El proyecto presenta 35 atraviesos en cursos de agua presentes en el área de intervención, obras que corresponden específicamente a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente.

Los antecedentes para la obtención de los permisos se indican en la actualización del Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria.</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td>La ejecución de las obras del Proyecto requerirá la intervención de un total de 35 atraviesos de cauce. Se propone, dependiendo del tipo de cauce, una obra tipo baden para escurrimiento intermitente y otra para cauces de escurrimiento permanente. Los puntos de modificación de cauce se individualizan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th rowspan="2">Punto Modificación de Cauce (*)</th><th colspan="2">UTM, WGS 84, H19</th><th rowspan="2">Cauce</th><th rowspan="2">Tipo de Obra Propuesta</th></tr>
<tr><th>Norte</th><th>Este</th></tr>
<tr><td>1</td><td>6231273</td><td>264965</td><td>Q-EQuel-04</td><td rowspan="3">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6227392</td><td>258938</td><td>Q-QLaMat-01</td></tr>
<tr><td>3</td><td>6226708</td><td>258706</td><td>Q-QRis-02</td></tr>
<tr><td>4</td><td>6226059</td><td>258452</td><td>Q-EMana-02</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6225485</td><td>258172</td><td>Q-EMana-03</td><td rowspan="13">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6224560</td><td>256679</td><td>Q-EMana-05</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6224553</td><td>256491</td><td>Q-EMana-06</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6224114</td><td>257007</td><td>Q-EMana-07</td></tr>
<tr><td>9</td><td>6218695</td><td>255721</td><td>Q-ESec-01</td></tr>
<tr><td>10</td><td>6213189</td><td>255930</td><td>Q-QLaVir-01</td></tr>
<tr><td>11</td><td>6213198</td><td>256085</td><td>Q-QLaVir-02</td></tr>
<tr><td>12</td><td>6212760</td><td>256902</td><td>Q-ESec-03</td></tr>
<tr><td>13</td><td>6212072</td><td>256667</td><td>Q-ESec-04</td></tr>
<tr><td>14</td><td>6211292</td><td>257194</td><td>Q-EAlMor-01</td></tr>
<tr><td>15</td><td>6210925</td><td>256846</td><td>Q-EAlMor-02</td></tr>
<tr><td>16</td><td>6210422</td><td>255987</td><td>Q-EAlMor-04</td></tr>
<tr><td>17</td><td>6210323</td><td>255816</td><td>Q-EAlMor-05</td><td rowspan="2">Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>18</td><td>6209774</td><td>255788</td><td>Q-EAlMor-08</td></tr>
<tr><td>19</td><td>6209449</td><td>256375</td><td>Canal San Miguel</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>20</td><td>6210051</td><td>256746</td><td>Q-EAlMor-06</td><td>Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>21</td><td>6205863</td><td>257422</td><td>Q-EAlMor-13</td><td rowspan="2">Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>22</td><td>6205297</td><td>257985</td><td>Q-EAlMor-15</td></tr>
<tr><td>23</td><td>6203328</td><td>259293</td><td>Q-EMalle-01</td><td>Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>24</td><td>6202166</td><td>260292</td><td>Estero Mallermo</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>25</td><td>6202547</td><td>260812</td><td>Q-EMalle-06</td><td rowspan="10">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>26</td><td>6202295</td><td>260751</td><td>Q-EMalle-06</td></tr>
<tr><td>27</td><td>6202234</td><td>260979</td><td>Q-EMalle-07</td></tr>
<tr><td>28</td><td>6200970</td><td>261569</td><td>Q-EMalle-08</td></tr>
<tr><td>29</td><td>6200668</td><td>261504</td><td>Q-EMalle-09</td></tr>
<tr><td>30</td><td>6200179</td><td>259838</td><td>Q-EMalle-12</td></tr>
<tr><td>31</td><td>6199944</td><td>259695</td><td>Q-EMalle-13</td></tr>
<tr><td>32</td><td>6199843</td><td>259457</td><td>Q-EMalle-11</td></tr>
<tr><td>33</td><td>6199492</td><td>259285</td><td>Q-EMalle-14</td></tr>
<tr><td>34</td><td>6199097</td><td>260149</td><td>Q-EMalle-13</td></tr>
<tr><td>35</td><td>6197662</td><td>259680</td><td>Q-ECheq-01</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento permanente, estos requieren permitir el paso del agua para caudales ordinarios sin interrumpir el tránsito ni interactuar con los vehículos que los atraviesan. Se propone un atravieso tipo baden cuya materialidad corresponde a una matriz de tierra compactada, donde se insertarán tuberías de acero corrugado de diámetro variable, que permitirán el paso del agua de los puntos de modificación de cauce N°4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35. Este tipo de atraviesos en sus caras laterales se encontrará revestido en muro de mampostería de piedra para evitar daños de los atravieso, mientras que, la carpeta de rodado se encontrará revestida en material pétreo tipo ripio u otro, a excepción del punto de modificación 24, asociado al estero Mallermo, para el cual se podrá optar por una carpeta de hormigón pobre. Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento intermitente o no permanente, estos operan permitiendo el paso del agua durante la activación de la quebrada, y dependiendo del caudal, también puede dar continuidad al paso de vehículos. Este tipo de solución de atravieso se ha propuesto para los puntos de modificación de cauce N°1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34. Así, se propone un atravieso tipo cuya materialidad corresponde a un relleno estructural de tierra compactada inserto en el cauce y que dará sustento a la carpeta del rodado del camino. En sus áreas laterales, perpendicular al flujo del escurrimiento, la obra contará con una capa de rocas o mampostería de piedras que permitirán evitar la erosión del badén, tanto aguas arriba como aguas debajo de la carpeta de rodado. En vista de los antecedentes presentados de manera resumida, el titular presenta los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 156 del D.S. 40/2012 (ver Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria), cuya tramitación sectorial traerá consigo la resolución que apruebe el proyecto de modificación de cauce, la que será emitida por la Dirección General de Aguas (DGA).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Resolución de Aprobación del Proyecto de modificación de cauce. - Copia de recepción definitiva de obras de modificación de cauce.
Forma de control y seguimiento	Copia de autorizaciones otorgadas por la DGA disponibles en la subestación Loica o IF según corresponda.

9.4.17. Código de Aguas.

Código de Aguas.	
Componente/Materia	Agua en cauces naturales
Norma	El artículo 171 de este cuerpo legal, establece que las personas naturales o jurídicas que desearen efectuar modificaciones en cauces naturales o artificiales (modificaciones mencionadas en el artículo 41 del mismo texto legal), deberán presentar los respectivos proyectos a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa. Modificaciones que fuere necesario realizar en cauces naturales.
Otros cuerpos legales asociados	Resolución N°135/2020 de la Dirección General de Aguas
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td>Actualización del PAS 156: El proyecto presenta 35 atraviesos en cursos de agua presentes en el área de intervención, obras que corresponden específicamente a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente.

Los antecedentes para la obtención de los permisos se indican en la actualización del Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria.</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td>La ejecución de las obras del Proyecto requerirá la intervención de un total de 35 atraviesos de cauce. Se propone, dependiendo del tipo de cauce, una obra tipo baden para escurrimiento intermitente y otra para cauces de escurrimiento permanente. Los puntos de modificación de cauce se individualizan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th rowspan="2">Punto Modificación de Cauce (*)</th><th colspan="2">UTM, WGS 84, H19</th><th rowspan="2">Cauce</th><th rowspan="2">Tipo de Obra Propuesta</th></tr>
<tr><th>Norte</th><th>Este</th></tr>
<tr><td>1</td><td>6231273</td><td>264965</td><td>Q-EQuel-04</td><td rowspan="3">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6227392</td><td>258938</td><td>Q-QLaMat-01</td></tr>
<tr><td>3</td><td>6226708</td><td>258706</td><td>Q-QRis-02</td></tr>
<tr><td>4</td><td>6226059</td><td>258452</td><td>Q-EMana-02</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6225485</td><td>258172</td><td>Q-EMana-03</td><td rowspan="12">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6224560</td><td>256679</td><td>Q-EMana-05</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6224553</td><td>256491</td><td>Q-EMana-06</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6224114</td><td>257007</td><td>Q-EMana-07</td></tr>
<tr><td>9</td><td>6218695</td><td>255721</td><td>Q-ESec-01</td></tr>
<tr><td>10</td><td>6213189</td><td>255930</td><td>Q-QLaVir-01</td></tr>
<tr><td>11</td><td>6213198</td><td>256085</td><td>Q-QLaVir-02</td></tr>
<tr><td>12</td><td>6212760</td><td>256902</td><td>Q-ESec-03</td></tr>
<tr><td>13</td><td>6212072</td><td>256667</td><td>Q-ESec-04</td></tr>
<tr><td>14</td><td>6211292</td><td>257194</td><td>Q-EAlMor-01</td></tr>
<tr><td>15</td><td>6210925</td><td>256846</td><td>Q-EAlMor-02</td></tr>
<tr><td>16</td><td>6210422</td><td>255987</td><td>Q-EAlMor-04</td></tr>
<tr><td>17</td><td>6210323</td><td>255816</td><td>Q-EAlMor-05</td><td rowspan="2">Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>18</td><td>6209774</td><td>255788</td><td>Q-EAlMor-08</td></tr>
<tr><td>19</td><td>6209449</td><td>256375</td><td>Canal San Miguel</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>20</td><td>6210051</td><td>256746</td><td>Q-EAlMor-06</td><td rowspan="2">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>21</td><td>6205863</td><td>257422</td><td>Q-EAlMor-13</td></tr>
<tr><td>22</td><td>6205297</td><td>257985</td><td>Q-EAlMor-15</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>23</td><td>6203328</td><td>259293</td><td>Q-EMalle-01</td><td>Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>24</td><td>6202166</td><td>260292</td><td>Estero Mallermo</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr>
<tr><td>25</td><td>6202547</td><td>260812</td><td>Q-EMalle-06</td><td rowspan="8">Baden escurrimiento intermitente</td></tr>
<tr><td>26</td><td>6202295</td><td>260751</td><td>Q-EMalle-06</td></tr>
<tr><td>27</td><td>6202234</td><td>260979</td><td>Q-EMalle-07</td></tr>
<tr><td>28</td><td>6200970</td><td>261569</td><td>Q-EMalle-08</td></tr>
<tr><td>29</td><td>6200668</td><td>261504</td><td>Q-EMalle-09</td></tr>
<tr><td>30</td><td>6200179</td><td>259838</td><td>Q-EMalle-12</td></tr>
<tr><td>31</td><td>6199944</td><td>259695</td><td>Q-EMalle-13</td></tr>
<tr><td>32</td><td>6199843</td><td>259457</td><td>Q-EMalle-11</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	<table><tr><td>33</td><td>6199492</td><td>259285</td><td>Q-EMalle-14</td><td></td></tr><tr><td>34</td><td>6199097</td><td>260149</td><td>Q-EMalle-13</td><td></td></tr><tr><td>35</td><td>6197662</td><td>259680</td><td>Q-ECheq-01</td><td>Baden escurrimiento permanente</td></tr></table> Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento permanente, estos requieren permitir el paso del agua para caudales ordinarios sin interrumpir el tránsito ni interactuar con los vehículos que los atraviesan. Se propone un atravieso tipo baden cuya materialidad corresponde a una matriz de tierra compactada, donde se insertarán tuberías de acero corrugado de diámetro variable, que permitirán el paso del agua de los puntos de modificación de cauce N°4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35. Este tipo de atraviesos en sus caras laterales se encontrará revestido en muro de mampostería de piedra para evitar daños de los atravieso, mientras que, la carpeta de rodado se encontrará revestida en material pétreo tipo ripio u otro, a excepción del punto de modificación 24, asociado al estero Mallermo, para el cual se podrá optar por una carpeta de hormigón pobre. Respecto a los atraviesos para cauces con escurrimiento intermitente o no permanente, estos operan permitiendo el paso del agua durante la activación de la quebrada, y dependiendo del caudal, también puede dar continuidad al paso de vehículos. Este tipo de solución de atravieso se ha propuesto para los puntos de modificación de cauce N°1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34. Así, se propone un atravieso tipo cuya materialidad corresponde a un relleno estructural de tierra compactada inserto en el cauce y que dará sustento a la carpeta del rodado del camino. En sus áreas laterales, perpendicular al flujo del escurrimiento, la obra contará con una capa de rocas o mampostería de piedras que permitirán evitar la erosión del badén, tanto aguas arriba como aguas debajo de la carpeta de rodado. En vista de los antecedentes presentados de manera resumida, el titular presenta los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 156 del D.S. 40/2012 (ver Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria) cuya tramitación sectorial traerá consigo la resolución que apruebe el proyecto de modificación de cauce, la que será emitida por la Dirección General de Aguas (DGA).
Indicador que acredita su cumplimiento	- Resolución de Aprobación del Proyecto de modificación de cauce. - Copia de recepción definitiva de obras de modificación de cauce.
Forma de control y seguimiento	Copia de autorizaciones otorgadas por la DGA disponibles en la IF.

9.4.18. Decreto N°430/1992, Ministerio de Economía

Decreto 430/1992, Ministerio de Economía	
Componente/Materia	Agua en cauces naturales
Norma	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 Artículo 136 indica que el que, sin autorización, o contraviniendo sus condiciones o infringiendo la normativa aplicable 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 con presidio menor en su grado medio a máximo y multa de 100 a 10.000 unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto presenta 35 atraviesos en cursos de agua presentes en el área de intervención, obras que corresponden específicamente a: (i) badenes para escurrimiento permanente (cauce N°4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35), y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente (cauce N°1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34). Los antecedentes para la obtención de los permisos PAS 156 se indican en la actualización del Anexo 5.5 de la ADENDA Complementaria.
Forma de cumplimiento	<u>Escurrimiento permanente:</u> h) La construcción de las obras se realizará evitando perturbar el escurrimiento natural de los cauces, por lo que se efectuarán labores de desvío considerando ataguías y/o terraplenes de cierre según sea necesario. En ningún caso se interrumpirá el flujo del agua. i) El proyecto considera labores de compactación de los rellenos del atravieso, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. j) Durante la construcción de los atraviesos se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior de los cauces, que pueda posteriormente afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción de las obras. k) En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. l) El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar es escurrimiento, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites del respectivo cauce. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro del cauce. m) No se consideran la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. n) Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos a los cauces, como aceites u otros elementos líquidos. <u>Escurrimiento intermitente o no permanente:</u> h) La construcción de las obras se realizará en seco, dado que estos cauces se encuentran inactivos durante la mayor parte del año. En caso de eventos de precipitación que activen el escurrimiento al interior de cada cauce no se realizarán obras en él. i) El proyecto considera labores de compactación de los rellenos de cada badén, los cuales limitan los procesos erosivos y, por tanto, la carga de sedimentos en la columna de agua. j) Durante la construcción del badén se tendrá especial cuidado en la utilización de maquinaria que se encuentre en perfecto estado de operación y funcionamiento, con el fin de evitar la caída de cualquier elemento mecánico o el derrame de cualquier elemento líquido (aceites o petróleo) al interior del cauce, que pueda posteriormente

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	afectar la calidad de las aguas. Así mismo se instruirá al personal de buenas prácticas ambientales durante la construcción. k) En su mayoría los predios en que se insertan las obras corresponden a predios privados por lo que existirá ingreso restringido a cada uno de los sectores, y por tanto se evitará el ingreso de gente ajena al proyecto, que pretenda ejecutar labores o acciones no permitidas durante la construcción y operación de los badenes. l) El proyecto contempla la generación de residuos en su construcción, principalmente descartes de material pétreo de los rellenos, para la cual se tendrá especial cuidado de no afectar cada uno de los cauces, segregando y disponiendo éstos fuera de los límites de cada uno. Con lo anterior se prevé la no afectación a los recursos hídricos continentales ni subterráneos. Además, no se emplearán elementos químicos, pesticidas, fertilizantes o algún otro elemento en dilución dentro de cada cauce. m) No se considera la instalación de faenas o de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona del cauce ni próxima a sus riberas. n) Una vez operando los badenes, se realizarán inspecciones visuales del estado de estos, con el fin de evitar que alguna mala operación de la obra pueda significar la caída de equipamiento, u otros elementos al cauce, como aceites u otros elementos líquidos.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de difusión asociado al uso de maquinaria (check list diario), uso del kit ante derrames y segregación de residuos. <u>Badenes para escurrimiento intermitente:</u> - Elaboración de un reporte de construcción quede debe dar cuenta del estado de las obras diarias durante los trabajos y registros fotográficos. <u>Badenes para escurrimiento permanente:</u> - Monitoreo de la calidad de las aguas con los parámetros establecidos en la Norma Chilena N°1333 referente a la Calidad de Agua para Riego. - Monitoreo previo al inicio de las obras para establecer la calidad basal de las aguas que portea el estero Mallermo. - Se realizarán dos monitoreos durante las labores de construcción del atravieso, aguas arriba y aguas abajo del punto de construcción en el estero Mallermo. Estos puntos se definen por las coordenadas UTM (m) E: 260077 y N: 6202212; E: 260525 y N: 6202121, Datum WGS 84, Huso 19 Sur. - Se realizará un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento al interior del estero Mallermo con tal de definir alguna afectación en el escurrimiento, tales como cambios de color, aumento de turbiedad producto del material en suspensión, entre otros, que sean atribuibles a las obras del atravieso. De estos registros se deberán tomar acciones correctivas para asegurar la no afectación en la calidad de las aguas y se deberá informar a la autoridad ambiental de las contingencias, y acciones correctivas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán disponibles y actualizados los registros indicados en la instalación de faenas. Se elaborará un informe al finalizar la construcción del atravieso sobre el estero Mallermo, el cual será remitido a la SMA diez días de haber obtenido los resultados del último monitoreo y se elaborará en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

9.5. Otras Normas (energía, vialidad y transporte, combustibles, condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, y otras normativas).

9.5.1. D.F.L. N°4/2007, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

D.F.L. N°4/2007, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	
Componente/Materia	Servicios Eléctricos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Norma	Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N°1 de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos en materia de energía.
Otros cuerpos legales	Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos, Decreto Supremo N°160 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a instalaciones de transmisión de energía eléctrica contempladas en el Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular se encargará de mantener las instalaciones del Proyecto, en conformidad con las prescripciones que estable la Ley y la demás normativa técnica aplicable a dichas instalaciones de manera tal de proteger la seguridad de las personas, medio ambiente e infraestructura. Además, se informará oportunamente a la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) la puesta en servicio de las obras del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificaciones autorizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
Forma de control y seguimiento	Registro de certificaciones obtenidas.

9.5.2. Ley N°20.936/2016 Ministerio de Energía

Ley N°20.936/2016 Ministerio de Energía	
Componente/Materia	Suministro eléctrico, energía y condición de instalaciones eléctricas.
Norma	Establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y crea un organismo.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a instalaciones de transmisión de energía eléctrica contempladas en el Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular se encargará de mantener las instalaciones del Proyecto, en conformidad con las prescripciones que estable la Ley y la demás normativa técnica aplicable a dichas instalaciones de manera tal de proteger la seguridad de las personas, medio ambiente e infraestructura. Además, se informará oportunamente a la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) la puesta en servicio de las obras del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Certificaciones autorizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	Registro de certificaciones obtenidas.

9.5.3. D.S. N°327/1998 Ministerio de Minería

D.S. N°327/1998 Ministerio de Minería	
Componente/Materia	Suministro eléctrico, energía y condición de instalaciones eléctricas.
Norma	Fija reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.
Otros cuerpos legales	DFL N°4/2007 Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N°1 de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos en materia de energía eléctrica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a instalaciones de transmisión de energía eléctrica contempladas en el Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la Nueva Subestación Seccionadora, según lo indicado en la normativa. Asimismo, previa puesta en servicios de las obras, estas serán debidamente comunicadas a la autoridad competente, considerando las exigencias y plazos indicados por la presente norma.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de permisos respectivos para el funcionamiento general del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Tramitación, certificación y obtención de documentos que acrediten el funcionamiento en estricto cumplimiento de los parámetros obtenidos por la presente norma.

9.5.4. D.S. N°1261/1957, del Ministerio del Interior

D.S. N°1261/1957, del Ministerio del Interior	
Componente/Materia	Obras del Proyecto.
Norma	Aprueba el Reglamente de Cruces y Paralelismos de Líneas Eléctricas. Se indica en el capítulo IV punto A, las condiciones que deben tener los paralelismos entre sí de las líneas aéreas de corrientes fuertes, donde se incluye el uso de postaciones (se señala igualmente en caso de usar la misma estructura), la distancia entre los conductores y acuerdo entre empresas en caso de haber separaciones más pequeñas a las previstas en el artículo 25. En el capítulo IV punto B, se presentan las medidas a disponer en el caso de aplicar cruces en la LAT de corrientes fuertes, abalando un trazado con minimización de cruces, proximidad de los soportes y distancia entre conductores.
Otros cuerpos legales asociados	DFL N°850/97 del MOP.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto presenta 11 puntos de cruce entre tendidos de corriente fuerte, en específico se intercepta 01 vez a la LAT Rapel – Seccionadora Alto Melipilla 220 K, en 03 ocasiones a la LAT Quelentaro – La Estrella KV y en 07 oportunidades a la LAT Portezuelo - La Estrella 110 KV. Además, se contemplan paralelismos en sectores, donde se encuentran las LAT Quelentaro – La Estrella 110 KV y Portezuelo - La Estrella 110 KV. En cuanto a la infraestructura ferroviaria, se aclara que el proyecto no contempla el cruce ni paralelismo al trazado de la red, siendo la más cercana al proyecto, el Ramal San Fernando - Pichilemu que se encuentra a aproximadamente 5,8 km en sentido sur de la IF Portezuelo.
Forma de cumplimiento	En caso de paralelismo se deberá cumplir con la distancia entre conductores y conductores de mayor tensión deberán, colocarse por encima de los otros de menor tensión. En caso de cruce se deberán cumplir las distancias verticales y horizontales mínimas de los conductores. Las líneas de alta tensión en lo posible deben ser colocadas por encima de las líneas de baja tensión.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registros de vías de comunicación previo a la construcción de postaciones con los propietarios de las líneas aéreas existentes (los que no son tutela del titular). - Registros del posicionamiento de las torres, con respecto a los cruces y paralelismos de corrientes fuertes y débiles.
Forma de control y seguimiento	- Comunicación previa y durante la construcción de postaciones con los propietarios de las líneas aéreas existentes. - Inspección y registro del posicionamiento de las torres, con respecto a los cruces y paralelismos de corrientes fuertes y débiles.

9.5.5. D.S. N°160/2009, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

D.S. N°160/2009, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	
Componente/Materia	Sustancias peligrosas.
Norma	Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos. Este reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos derivados del petróleo y biocombustibles, y las operaciones asociadas a la producción, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustible que se realicen en las instalaciones, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas operaciones, a objeto de desarrollar dichas actividades en forma segura, controlando el riesgo de manera tal que no constituyan peligro para las personas y/o cosas.
Otros cuerpos legales asociados	Decreto con Fuerza de Ley N°4/2007, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto utilizará combustibles en las Instalaciones de Faena, se ha considerado provisión por empresa autorizada, mediante camión surtidor de combustible, para abastecer a los grupos generadores, máquinas y equipos estacionarios o de baja movilidad en un área de abastecimiento. No se ha considerado el almacenamiento de combustibles y/o lubricantes en las Instalaciones de Faena. Los vehículos livianos como camionetas, furgones, mini-buses y camiones que serán utilizados para el transporte de personal y materiales entre otros, se abastecerán en los centros de servicios existentes en la región (Litueche y Marchigüe). Los consumos mensuales de combustibles previstos durante la ejecución de las obras de construcción se estiman en 16.910 litros abastecidos en servicentros locales y 21.100 litros abastecidos a través de camión surtidor de combustibles. En Fase de cierre, se ha considerado igualmente utilizar un camión de combustibles, con capacidad para 3.000 litros, para abastecer al grupo generador, máquinas y equipos estacionarios o de baja movilidad que estén en terreno.
Forma de cumplimiento	- Habilitación y uso del área de carga de combustible en IF Loica y Portezuelo. - Capacitaciones del procedimiento de carguío de combustible. - Se aplicarán las consideraciones técnicas y de seguridad que establezca la normativa. - Copia de autorizaciones y resoluciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) asociado a la empresa distribuidora.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de habilitación y uso del área de carga de combustible en IF Loica y Portezuelo. - Se exigirá y mantendrá copia las autorizaciones y resoluciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) asociado a la empresa distribuidora, que abastezca de combustible. - Registro de capacitaciones del procedimiento de carguío de combustible.
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones, autorizaciones y certificaciones obtenidas.

9.5.6. D.F.L. N°850/1998, Ministerio de Obras Públicas.

D.F.L. N°850/1998, Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/Materia	Vialidad y Transporte.
Norma	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°15.840, de 1964 y del D.F.L. N°206, de 1960. Prohíbe ocupar, cerrar, obstruir o desviar los caminos públicos, como, asimismo, extraer tierras, derramar aguas, depositar materiales, desmontes, escombros y basuras en ellos y en los espacios laterales hasta una distancia de veinte metros y en general, no hacer ninguna clase de obras en ellos. Por otra parte, determina que la Dirección de Vialidad podrá autorizar la colocación de cañerías de agua potable y de desagüe; las obras sanitarias; los canales de riego; las tuberías o ductos para la conducción de líquidos, gases o cables; las postaciones con alambrado telefónico, telegráfico o de transmisión de energía

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	eléctrica o fibra óptica y, en general cualquier instalación que ocupe los caminos públicos y sus respectivas fajas de dominio público.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Trasporte de materiales, insumos, y residuos.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Cierre El Titular cumplirá, a través de sus contratistas (en caso de aplicar), con la forma de transportar la carga por calles y caminos, de acuerdo con los contenidos del presente cuerpo legal, donde se señala entre otros, dimensiones de la carga de acuerdo con el vehículo que la transporta, carga cubierta, forma de transporte de materiales, insumo o residuos que puedan escurrir, entre otras.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de entrada y salida de camiones a las instalaciones de faenas.
Forma de control y seguimiento	- Vigilancia permanente del estado de los caminos transitados. - Mantener registro de entrada y salida de camiones a las instalaciones de faenas.

9.5.7. Resolución Exenta N°1/1995, Ministerio de Obras Públicas.

Resolución Exenta N°1/1995, Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/Materia	Vialidad y transporte.
Norma	Establece dimensiones máximas a vehículos que indica. Su artículo 1° establece que los vehículos que circulen en la vía pública no podrán exceder de las dimensiones que indica, en cuanto al ancho, largo y alto máximo. La Dirección de Vialidad podrá autorizar, en casos calificados, la circulación de vehículos que excedan las dimensiones máximas establecidas, autorización que deberá ser comunicada a Carabineros de Chile. a) Ancho máximo exterior, con o sin carga: 2,6 m. b) Alto máximo, con o sin carga, desde el nivel del suelo 4,2 m. Para transporte de automóviles se acepta hasta 4,3 m. c) Largo máximo, considerado entre los extremos anterior y posterior del vehículo: camión de 2 ejes 11 m semirremolque 14,4 m remolque 11 m tractocamión con semirremolque 18,6 m camión con remolque o cualquier otra combinación 20,5 m tracto camión con semirremolque especial para transporte de autos 22,4 m camión con remolque especial para transporte de autos 22,4 m. El artículo 3° establece que, en casos de excepción debidamente calificados, la Dirección de Vialidad podrá autorizar la circulación de vehículos que excedan las dimensiones establecidas como máximas. Esta autorización deberá ser comunicada oportunamente a Carabineros de Chile.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Otros cuerpos legales	Decreto Supremo N°1/1995 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones establece condiciones para el transporte de cargas que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de personal, insumos, residuos y otras sustancias. Uso de vehículos asociados al Proyecto.
Forma de cumplimiento	Construcción y Cierre Los residuos e insumos se transportarán en camiones, de acuerdo con su peso y dimensiones. En el caso eventual que el Proyecto requiera de vehículos con dimensiones mayores a las establecidas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Guía de despacho de la carga que será transportada (en caso de carga sobredimensionada). - Obtención de autorización por parte de la Dirección de Vialidad, en caso de ser necesario.
Forma de control y seguimiento	- Copia guías de despacho. - Copia de autorización de Dirección de Vialidad (si es que fuese solicitada).

9.5.8. D.S. N°158/1980, Ministerio de Obras Públicas.

D.S. N°158/1980, Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/Materia	Vialidad y transporte.
Norma	Establece límite de pesos por eje y límites de peso bruto total. Con el objeto de evitar el deterioro prematuro del pavimento de calles y caminos, la Dirección de Vialidad del MOP, estableció los límites de peso máximo por ejes con que los vehículos de carga podrán circular por los caminos del país. Su numeral 2) prohíbe la circulación de vehículos de cualquier especie que excedan los pesos indicados atendiendo para ello al "tipo de eje" y "rodado" de los vehículos. Su numeral 4) dispone que: *"Cuando una persona natural o Jurídica requiera transportar una maquinaria u objeto que por su peso exceda los límites permitidos para el transporte vial, deberá solicitar con anticipación y por escrito autorización a la Dirección de Vialidad (...)"*. Esta misma norma es aplicable para las vías urbanas, por remisión expresa del Decreto Supremo N°200/93 del Ministerio de Obras Públicas, que Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales, piezas o residuos por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	Construcción y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	El Titular cumplirá, a través de sus contratistas (en caso de aplicar), con el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos; y en caso de que sea necesario transportar materiales o piezas que sobrepasen los límites exigidos, el Titular solicitará los permisos correspondientes a la Dirección de Vialidad.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Guías de despacho de la carga que será transportada, asociada al viaje en camión realizado. - Obtención del permiso por parte de la Dirección de Vialidad, en caso de ser necesario.
Forma de control y seguimiento	- Mantención de un registro en obra con las guías de despacho de la carga transportada. - Copia del permiso por parte de la Dirección de Vialidad, en caso de ser necesario.

9.5.9. Código Sanitario

Código Sanitario	
Componente/Materia	Condiciones sanitarias y ambientales de los trabajadores.
Norma	Código Sanitario. Párrafo III, del Título II. De los Desperdicios y Basuras.
Otros cuerpos legales	No aplica.
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 titular mantendrá una supervisión de las actividades y tendrá un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para cumplir con los requerimientos normativos del decreto supremo.
Forma de cumplimiento	Se mantendrá sectores para el almacenamiento de residuos con la correspondiente Autorización Sanitaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de la Autorización Sanitaria y de retiro y disposición de residuos por empresa autorizada.
Forma de control y seguimiento	Registro de la Autorización Sanitaria y de retiro y disposición de residuos por empresa autorizada, fiscalización del SMA.

9.5.10. Ley N°20.096/2006 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Ley N°20.096/2006 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	
Componente/Materia	Condiciones Sanitarias y Ambientales de los Trabajadores
Norma	Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.
Otros cuerpos legales	D.S. Nº594/2000 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, publicado en el Diario Oficial el 29 de abril de 2000.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Ley N°20.096/2006 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla el desarrollo de actividades al aire libre que implican la exposición de los trabajadores a rayos ultravioletas.
Forma de cumplimiento	El titular proveerá a sus trabajadores de protección para los rayos ultravioleta (bloqueador solar y/o cascos legionarios). Se realizarán charlas relativas al autocuidado referidas a la protección de los rayos UV.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro entrega EPP para rayos ultravioleta. - Charlas de capacitación riesgos exposición a radiación UV.
Forma de control y seguimiento	Copias de los registros y charlas.

10. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

10.1. Permisos ambientales sectoriales mixtos

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al Proyecto serán los siguientes:

10.1.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico

Tabla 10.1.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, según se establece en el artículo 132 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas las partes, obras y acciones del proyecto que requieran movimientos de tierra (partes y obras temporales y permanentes del Proyecto). Para efectos de la componente paleontológica, se considerará un buffer de 50 m en torno a las obras que involucren los movimientos de tierra. Respecto a la componente ambiental arqueológica, en la respuesta N°32 de la Adenda Complementaria, el Titular declara lo siguiente: *"El Titular aclara y confirma que la ejecución del Proyecto no contempla la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 132, ya que todos los sitios arqueológicos identificados en el área de influencia serán protegidos in situ, tal como se evidencia en el Informe de Sondeo adjunto en el Apéndice A del Anexo 4.13 de la Adenda Complementaria y en el Plan de Manejo para la protección de los sitios arqueológicos, adjunto en el Apéndice B del mismo Anexo en cuestión"*. (Énfasis agregado).
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Las unidades geológicas presentes en el área del Proyecto están compuestas por el Basamento Paleozoico y Mesozoico, la Formación La Cueva y los Depósitos no consolidados del Cuaternario (Terra Ignota, 2021). El basamento se considera estéril para términos paleontológicos, mientras que la Formación La Cueva se considera como yacimiento de primer orden debido a hallazgos en terreno de fósiles en afloramientos. Si bien la unidad Depósitos no consolidados del Cuaternario es fosilífera debido a la presencia de antecedentes en la literatura, no se le ha asociado yacimiento debido a que no se encontraron fósiles durante las campañas de terreno para la línea de base paleontológica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	En base a lo preliminarmente señalado, se nombró un yacimiento paleontológico según sus litologías y sedimentos principales, además de la localidad más cercana a estos yacimientos. Este es el yacimiento "Arenas de La Estrella", definido y compuesto por las rocas de la Formación La Cueva y los lugares donde esta aflora. Los depósitos y afloramientos de la Formación La Cueva se componen de estratos de areniscas que varían desde granos finos a gruesos, con lentes de gravas, de bien a poco consolidados y cubiertos por los Depósitos no consolidados del Cuaternario. Durante la primera campaña de terreno realizada el 25 de agosto del 2021 se identificaron tres capas, de las cuales la capa intermedia presentó hallazgos fósiles. Este estrato corresponde a arenisca, localmente gravosa, de grano medio y semi consolidada de color ocre con presencia de trazas fósiles, moldes de gastrópodos y bivalvos. El yacimiento considera una superficie de 4.250 Há aproximadamente. Durante la segunda campaña (22 al 24 de noviembre del 2022) también se registró dicha capa fosilífera, tanto sobre el Área de Influencia (punto LP2a) como en las cercanías (puntos LP10a, LP18a y Lp19a). Estos últimos puntos, si bien no se encuentran dentro del buffer definido para el Área de Influencia, permiten caracterizar la unidad fosilífera de manera más acabada. En virtud de lo anterior, se propone la realización de medidas de control a fin de velar por el resguardo del patrimonio que se hallare, producto de las labores de excavación y movimientos de tierra asociados a la Fase de Construcción del Proyecto. Dichas medidas hacen referencia a: (1) cercar los elementos paleontológicos hallados durante la prospección superficial de la línea de base, con el fin de proteger dicho material de la afectación que se pudiese causar durante el transcurso de las obras del Proyecto; (2) la elaboración de un protocolo de acción frente a eventuales hallazgos fósiles en las áreas clasificadas como fosilíferas (sensu CMN, 2016); (3) la realización de charlas de inducción paleontológica a los trabajadores del Proyecto, a fin de informarlos respecto del valor patrimonial asociado a los posibles bienes paleontológicos existentes en las unidades de interés, y la importancia de su rescate y conservación museológica; (4) la realización de un monitoreo paleontológico permanente en zonas fosilíferas (donde se encuentra Formación La Cueva y los Depósitos no consolidados del Cuaternario); y (5) la elaboración de colección museográfica de los elementos paleontológicos relevantes que se identifiquen durante el monitoreo de las excavaciones y movimientos de tierra, lo que representaría un aporte al conocimiento paleontológico de la zona. Los ejemplares fósiles que sean recolectados durante el monitoreo serán rescatados, preparados y conservados en una colección paleontológica, con su respectiva catalogación y numeración para ser almacenados en un depósito de colecciones del respectivo museo. En el Anexo 5.1 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PASM 132, a saber: a) Identificación y descripción general de los sitios arqueológicos o de los yacimientos paleontológicos. b) Descripción de las partes, obras y acciones que puedan afectar los sitios o yacimientos. c) Caracterización superficial y estratigráfica de los sitios o de los yacimientos. d) Descripción general de los tipos de análisis a realizar a los materiales recuperados. e) Propuesta de conservación de los materiales en terreno, laboratorio y depósito. f) Plan de traslado y depósito final de los materiales recuperados. g) Medidas de conservación de los sitios o yacimientos, si corresponde.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en proteger y/o conservar el patrimonio cultural de la categoría monumento arqueológico, incluidos aquellos con valor antropológico o paleontológico. Mediante el Oficio Ord. N° 3286, de fecha 12 de julio de 2024, el Consejo de Monumentos Nacionales da conformidad a los antecedentes entregados del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Art. N° 132 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. En caso de que el proyecto llegase a ser aprobado ambientalmente, deberá ser tramitado por un/a paleontólogo/a que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN. Asimismo, señala que, en base al análisis de los antecedentes arqueológicos presentados y considerando que los sitios arqueológicos serán protegidos mediante la implementación de cercos perimetrales, el CMN informa que, para el componente arqueológico, el presente proyecto no necesita el Permiso Ambiental Sectorial Art. N° 132.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N° 3286, de fecha 12 de julio de 2024, del Consejo de Monumentos Nacionales.

10.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.

Tabla 10.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA.

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto contemplará la habilitación de dos (2) Fosas Sépticas para la gestión de las aguas residuales generadas por la ejecución del Proyecto. Para el caso de la Fase de Construcción y Cierre, se habilitará en la Instalación de Faenas (IF) de la Subestación Loica una Fosa Séptica estanca para la recolección de las aguas grises de duchas y lavamanos, mientras que para la Fase de Operación se habilitará una Fosa Séptica con drenes de infiltración para la recepción de las aguas servidas provenientes de los baños.

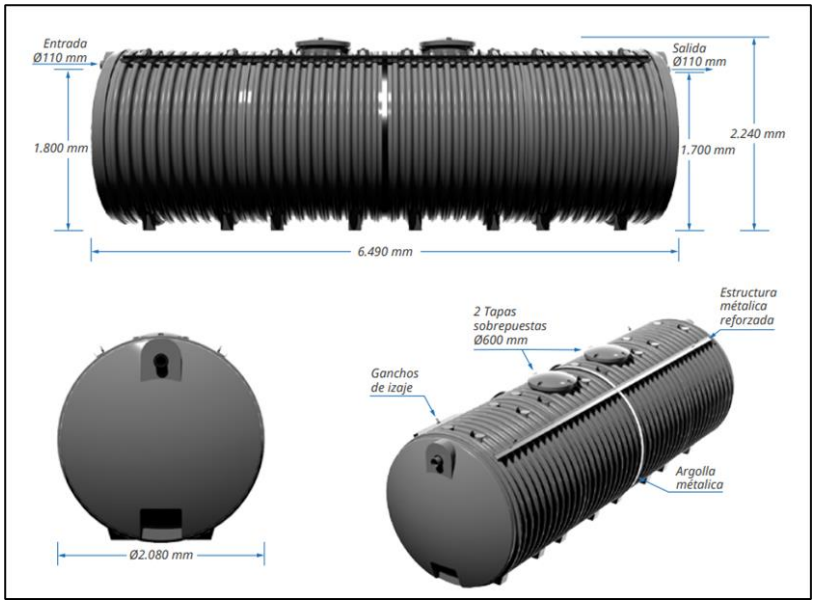
Fase	Instalación	Sistema de Tratamiento	Cantidad	Temporalidad	Capacidad (L)	Disposición efluente
Construcción y Cierre	Instalación de Faena S/E Loica	Fosa Séptica Estanca	1	Temporal	20.000	Retiro gestionado a través de empresa autorizada
Operación	S/E Loica	Fosa Séptica con drenes de infiltración	1	Permanente	2.500	Infiltración

Fuente: Tabla 1. Resumen Implementación de Fosas Sépticas, del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.

El efluente generado por la Fosa Séptica con drenes de infiltración (Permanente) será infiltrado al suelo, esto último en base a las pruebas de infiltración realizadas e incorporadas en el Apéndice B del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria. En este sentido, el Proyecto no contemplará descargar el efluente a cursos de aguas superficiales ni utilizarlos en riego de caminos u otra actividad distinta a la declarada en el presente permiso. Ante la eventualidad que se genere una emergencia donde el efluente no pueda ser infiltrado, este será

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	retirado por una empresa autorizada y dispuesta en un sitio que cuente con las autorizaciones sanitarias para dicho propósito. Es relevante señalar que la gestión de las aguas servidas para la Fase de Construcción, se prevé la implementación de baños químicos en la instalación de faenas S/E Loica y en sus seccionamientos, y en los frentes de trabajo de la LAT. La cantidad de baños químicos en terreno dará cumplimiento a la normativa sanitaria vigente (D.S. N°594/1999, del Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo).
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> El Proyecto considerará servicios sanitarios para las IIFF de la S/E Loica. Para ello se propone la implementación de un sistema de recolección de aguas grises, compuesta por una fosa séptica estanca acoplada al área de servicios higiénicos y a las casas de cambio, a partir de las cuales se recogerán los residuos líquidos generados en las duchas y lavamanos. La capacidad de operación de la fosa séptica estanca será de 20.000 litros, cifra compatible con la dotación de personal que trabajará diariamente en las II.FF, considerando un consumo aproximado de 100 L/día. La disposición final de los efluentes provenientes de las duchas y lavamanos será gestionada a través de una empresa autorizada, la cual retirará los residuos de la fosa estanca una vez a la semana.



Fuente: Figura 1. Esquema Fosa Séptica Estanca (Aguas grises) – Fase de Construcción, del Anexo 5.1 “PAS 138” de la Adenda Complementaria.

Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica Estanca de 20.000 L se exponen en la tabla siguiente:

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Fosa Séptica Estanca	Instalación de Faenas S/E Loica	A	265.512	6.231.354
		B	265.513	6.231.353
		C	265.508	6.231.345
		D	265.507	6.231.346

Fuente: Tabla 3. Coordenadas Fosa Séptica Estanca – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.1 “PAS 138” de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fase de Operación

Para los servicios sanitarios de la Fase de Operación del Proyecto, se considerará la implementación de un sistema de manejo de las aguas servidas, compuesto por una fosa séptica que estará acoplada a un área de servicios higiénicos (baños). Su disposición final será mediante drenes de infiltración al terreno.

La capacidad de operación de la fosa séptica propuesta será de 2.500 Litros aproximadamente, considerando una demanda máxima de 10 trabajadores/día, con un consumo de 100 L/día. Es importante señalar que la cantidad de trabajadores será esporádica, ya que la subestación será operada de forma remota. El mantenimiento de la fosa séptica se prevé con una periodicidad de 6 meses.



Fuente: Figura 2. Imagen Referencial Fosa Séptica – Fase de Operación, del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.

Las coordenadas de emplazamiento de la Fosa Séptica con Dren de Infiltración se exponen en la tabla siguiente:

Instalación	Ubicación referencial	Vértice	Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S	
			Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Fosa Séptica con Dren de Infiltración	Interior S/E Loica	A	265.527	6.231.315
		B	265.531	6.231.312
		C	265.524	6.231.302
		D	265.520	6.231.305

Fuente: Tabla 4. Coordenadas Fosa Séptica con Dren de Infiltración – Fase de Operación, del Anexo 5.1 "PAS 138" de la Adenda Complementaria.

En el Anexo 1 de la Adenda Complementaria se presentan los contenidos técnicos y formales actualizados del PASM 138, 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.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	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 contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población. El indicador de cumplimiento corresponderá a: - Aprobación Ambiental del PASM 138 otorgada mediante RCA. - Aprobación Sanitaria del Permiso para todo lugar destinado para la fosa séptica por la SEREMI de Salud respectiva de manera sectorial (post RCA).
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°756, de fecha 23 de julio de 2024, de la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.3. 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 10.1.3. 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	Fases de Construcción y Cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	La Fase de Construcción y Cierre del Proyecto contemplarán la habilitación de un (1) área de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos, emplazada al interior de las Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. La Fase de Operación será realizada en forma remota y en tiempo real, requiriendo mano de obra solo para efectos de mantenciones. Los residuos generados producto de esta actividad serán retirados por los mismos trabajadores, en la medida que se generen; para su posterior disposición en la Bodega RESPEL, para posteriormente ser trasladados a un lugar autorizado para su disposición final.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<u>Fase de Construcción y Cierre</u> El Proyecto contemplará la habilitación de un (1) área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, al interior de la instalación de faena de la SE Loica, tanto para los residuos asimilables a domiciliarios como para los residuos industriales no peligrosos generados durante la Fase de Construcción del Proyecto, considerando acopiar los siguientes tipos de residuos: - Residuos asimilables a domiciliarios. - Residuos sólidos industriales. - Residuos sólidos y excedentes generados durante las obras civiles. - Residuos sólidos y excedentes generados durante el montaje. El área de almacenamiento temporal abarcará una superficie de 57 m^2 aproximadamente, y contará con cierre perimetral. Los residuos no peligrosos generados se retirarán del área de acopio, con una periodicidad de a lo menos una (1) vez a la semana. El servicio de colecta será realizado por empresa especializada y autorizada por la Seremi de Salud, para efectuar la recolección y transporte a botadero autorizado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	La tabla a continuación muestra las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos al interior de la Instalación de Faena de la S/E Loica. **Instalación** / **Ubicación referencial** / **Vértice** / **Coordenadas DATUM WGS 84 Proyección UTM 19 S** (Coordenada Este (m) / Coordenada Norte (m)) Área de Acopio Residuos Sólidos No Peligrosos — Instalación de Faenas S/E Portezuelo A: 265.454 / 6.231.285 B: 265.460 / 6.231.281 C: 265.455 / 6.231.275 D: 265.450 / 6.231.279 Fuente: Tabla 2. Coordenadas referenciales área de acopio de Residuos Sólidos No Peligrosos – Fase de Construcción y Cierre, del Anexo 5.3 "PAS 140" de la Adenda. En el Anexo 5.3 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PASM 140, 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 con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población. El indicador de cumplimiento corresponderá a: - Aprobación Ambiental del PAS 140 otorgada mediante RCA. - Autorización Sanitaria del Permiso para todo lugar destinado al almacenamiento de residuos, otorgada por la SEREMI de Salud respectiva de manera sectorial (post RCA).
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°756, de fecha 23 de julio de 2024, de la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.4. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.

Tabla 10.1.4. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Fase del Proyecto a la cual corresponde</td><td>Fases de Construcción, Operación y Cierre.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción a la que aplica</td><td>Durante la Fase de construcción se contemplará la habilitación de una (1) Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, emplazadas al interior de la Instalación de Faenas, ubicada en la Subestación Loica. Dicha bodega se mantendrá para todas las Fases del Proyecto.

La Bodega RESPEL, objeto del presente Permiso Ambiental Sectorial, tendrá una superficie aproximada de 57 m^2 y una capacidad de almacenamiento máximo de 100 Kg, y serán utilizadas para el almacenamiento temporal de los Residuos Peligrosos del Proyecto para sus distintas Fases.

Respecto a las mantenciones de vehículos y maquinarias, se aclara que éstas serán realizadas fuera del área del Proyecto (en todas sus Fases) en instalaciones autorizadas para tales efectos; por lo tanto, no habrá generación de Residuos Peligrosos debido a esta actividad.

Cabe hacer presente que el Titular cumplirá con la obligación de informar a la Autoridad acerca de la generación de este tipo de residuos, en caso de generar 12 toneladas de residuos al año, la cual deriva de lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, mediante la ventanilla única del RETC.</td></tr>
<tr><td>Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento</td><td>Los residuos peligrosos serán almacenados al interior de la instalación de faena de la Subestación Loica, en una bodega habilitada para ello. La bodega de RESPEL será del tipo container con un sistema de contenedores en el piso para los eventuales derrames de residuos, será completamente cerrada, tendrá puertas de rejas para el manejo de los residuos y evitar el ingreso de vectores a la misma.

La estructura será de perfiles de acero y revestimiento de placas de zincalum pintadas en los paramentos verticales y en la cubierta, la puerta será de malla y estarán instalados sobre fundaciones de madera. Cada container tendrá una capacidad de derrame de 9 m^3.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación del área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.

<table>
<tr><th rowspan="2">Instalación</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas DATUM WGS 84
Proyección UTM 19 S</th></tr>
<tr><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Bodega RESPEL IF S/E Loica</td><td>A</td><td>265.460</td><td>6.231.293</td></tr>
<tr><td>B</td><td>265.466</td><td>6.231.289</td></tr>
<tr><td>C</td><td>265.461</td><td>6.231.282</td></tr>
<tr><td>D</td><td>265.455</td><td>6.231.286</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 1. Coordenadas Bodega de Residuos Peligrosos – Todas las Fases, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Para todas las Fases del Proyecto, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos corresponderá a una bodega tipo container, con un sistema de contenedores en el piso para los derrames que pueden acontecer de los residuos. Se utilizarán contenedores para almacenar los residuos generados por las actividades de la obra y en las instalaciones de faena. Los contenedores considerados tendrán capacidad de 260 litros, serán identificados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Los contenedores serán dispuestos en la bodega de almacenamiento temporal (BAT) por un tiempo estimado de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados por transporte autorizado y transportados hacia a sectores autorizados.

Considerando lo anterior, la bodega de RESPEL tendrá las siguientes características:

- Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados.

- Contará con un cierre perimetral de 1,80 metros de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales.

- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

- Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención 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 2.190:2003.

- Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 260 litros aproximadamente, con tapa y asa metálica, y también en un maxicubo de 1.000 litros de capacidad.

- Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido trasgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias.

- Los trabajadores que manipulen Residuos Peligrosos contarán con todos los implementos de seguridad y habrán recibido una charla de inducción sobre el manejo de estos.

- La bodega tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud.

- De conformidad a lo establecido por el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se solicitará a la SEREMI de Salud respectiva la autorización sanitaria.

En función de lo anterior, la figura siguiente ilustra una imagen referencial de la bodega RESPEL considerada para el Proyecto en evaluación.



Fuente: Figura 2. Imagen referencial Bodega RESPEL, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

La caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos generados por el Proyecto se resume en las tablas, a continuación:

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Construcción

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,043
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,074
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Envases vacíos y Desmoldante	III.2	A4130	0,002
Envases vacíos y Membrana de Curado	III.2	A4130	0,020
Envases vacíos de Gruoting	III.2	A4130	0,026
Envases vacíos de Galvanizado en Frío	III.2	A4130	0,001
Total			0,168

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Operación

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,72
Envases tipo aerosol (WD-40, Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,72
Total			1,44

Tipo y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Fase de Cierre

Nombre del Residuo Peligroso	Clasificación de peligrosidad artículo 18, D.S. 148/04	Clasificación de peligrosidad artículo 90, D.S. 148/04	Consumo total (ton/fase)
Tóner y Cartuchos	I.12	A4070	0,04
Tubos Fluorescentes	II.11	A1180	0,003
Pilas y Baterías	II.8	A1010	0,002
Paños de limpieza EPP contaminados con disolventes o productos químicos	I.6	A4060	0,7
Envases tipo aerosol (Tubos espuma de poliuretano)	I.6	A3150	0,3
Total			1,045

Fuente: Tabla 2, 3 y 4, del Anexo 5.4 “PAS 142” de la Adenda.

Los residuos serán dispuestos en la bodega de almacenamiento, por un tiempo estimado máximo de 6 meses, acorde a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, para posteriormente ser retirados y transportados por proveedor autorizado hacia sectores autorizados.

En el Anexo 5.4 de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PASM 142, 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 con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en que el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	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. El indicador de cumplimiento corresponderá a: - Aprobación Ambiental de la Bodega de Residuos Peligrosos otorgada mediante RCA. - Aprobación Sanitaria de la Bodega de Residuos Peligrosos otorgada por la SEREMI de Salud respectiva de manera sectorial (post RCA).
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°756, de fecha 23 de julio de 2024, de la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.5. Permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad.

Tabla 0 Permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad, según se establece en el artículo 148 del Reglamento del SEIA.

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas las áreas del Proyecto que requerirán la corta de bosque nativo. La intervención de los predios tendrá el objetivo de habilitar terrenos para la construcción del proyecto "Nueva S/E Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", que consistirá en la construcción y operación de una subestación y una línea de Transmisión de 2x220 kV. La línea de transmisión estará compuesta por 135 torres, y poseerá una longitud aproximada de 45,1 km, y obras como subestación, instalaciones de faenas, seccionamientos, variante provisoria, caminos de acceso, entre otras. Dicha habilitación implicará intervención de áreas cubiertas con bosque nativo en las áreas donde se ubiquen obras, particularmente donde se proyectará la construcción de las bases de las torres, caminos proyectados, instalaciones de faena, plaza de tendido y Subestación Loica. Para la implementación del Proyecto se contemplará las siguientes actividades: - Demarcación con elementos vistosos de la zona afecta y autorizada en el presente Plan de Manejo. - Descepado de los tocones. - Preparación del suelo para la construcción.

Antecedentes generales de los predios

N° Predio	ROL	Nombre Predio	Comuna	Provincia	Región	Nombre del Interesado
1	120-2	Hj 2 Las Palmas	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
2	123-4	Hj IV Los Perales	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
3	163-3	Los Maitenes Lote 1	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
			Marchigüe	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
4	40-10	Matancilla	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
5	40-20	Matancilla	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
6	40-261	Inmueble	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
7	40-75	Inmueble	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
8	41-1	Fdo. Bellavista Lt A	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
9	43-1	Los Clonques	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
10	44-16	Casa Vieja	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11	44-22	Lote A	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
12	45-13	Chuchunco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
13	45-2	Com. Qbda. De Varillas	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
14	45-28	El Cerro Lote B	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
15	45-3	San Miguel de Los Llanos El Colegio	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
16	45-9	Qda. Azul	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
17	46-40	Cam Publ Pulin La Estrella LT C	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
18	61-10	HJ San Miguel	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
19	61-18	Santa Adela	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
20	61-20	San Miguel Llanos	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
21	61-29	San Miguel El Pihuelo	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
22	61-7	San Miguel	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
23	61-8	HJ 1 San Miguel de Los Llanos	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
24	62-16	Portezuelo	Marchigüe	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
25	63-102	San Miguel de Los Llanos SN	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
26	63-103	El Molino LT 05 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
27	63-105	El Molino LT 04 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
28	63-106	El Molino LT 05 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
29	63-108	El Molino LT 07 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
30	63-109	El Molino LT 08 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
31	63-119	El Molino LT 18 San Miguel Viluco	La Estrella	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Tabla 2. Antecedentes generales de los predios, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento

El área de corta de bosque nativo a intervenir, diferenciado por obras del Proyecto, se muestra en la siguiente tabla.

Obra del Proyecto	Superficie (Há)
Áreas de Trabajo	2,17
Camino nuevo	1,66
Faja de seguridad	0,31
Freno	0,15
Instalación de Faena	0,21
Subestación	0,02
Winche	0,28
Total	**4,79**

Fuente: Tabla 4. Corta de Bosque Nativo por superficie de obra del Proyecto, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

La reforestación se realizará por una superficie equivalente a la cortada; es decir por 4,79 Há, considerando el mismo tipo forestal del área de corta, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación estarán ubicados, de preferencia, dentro de la provincia donde se efectúe la corta.

A continuación, se presentan los antecedentes generales de las condiciones de la reforestación.

Predio N°	Área a reforestar		Año	Clase de Capac. uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/Há
	N°	Superficie (Há)					
-	-	4,79	Por definir	VI-VII	Por determinar	*Acacia caven*	1.600
						Lithraea caustica	
						Peumus boldus	
						Quillaja saponaria	
						Kageneckia oblonga	
						Maytenus boaria	
						Schinus latifolius	

Fuente: Tabla 9. Descripción de la vegetación a reforestar, del Anexo 5.2 "PAS 148" de la Adenda Complementaria.

Cabe mencionar que, para determinar la densidad de plantación se considerará una plantación de 1.600 plantas por hectárea, cuya proporción de especies será definida en función de las características ambientales del sitio de reforestación, que será presentado al momento de la tramitación sectorial del PAS.

Los sitios de reforestación cumplirán con lo establecido en la Ley 20.283, en cuanto a asegurar el establecimiento de la plantación. Para el éxito de la reforestación (vía Plan de manejo Forestal), se destinarán todos los recursos que sean necesarios para dar cumplimiento. Los predios contarán con características ambientales y de sustrato que permitan asegurar la sobrevivencia de los ejemplares plantados.

Protección al establecimiento de la reforestación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	1. El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas. 2. Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas. 3. Se plantará individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa. 4. Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que esta acción se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación. 5. La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación. 6. Se efectuarán los replantes que sean necesarios, con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283. 7. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año, con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se instalará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondiente. No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 148, para la Fase de Construcción, a saber: a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. c) Descripción del área y especies a intervenir. d) Condiciones de la reforestación o regeneración. e) Medidas de protección. f) Cartografía georreferenciada. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ordinario N°42-EA/2024 de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.6. Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Tabla 06 Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, según se establece en el artículo 149 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas las áreas de proyecto que requieran la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. La intervención de los predios tendrá el objetivo de habilitar terrenos para la construcción del proyecto "Nueva S/E Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", que consistirá en la construcción y operación de una subestación y una línea de Transmisión de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

2x220 kV. La línea de transmisión estará compuesta por 135 torres, y poseerá una longitud aproximada de 45,1 km, y obras como subestación, instalaciones de faenas, seccionamientos, variante provisoria, caminos de acceso, entre otras. Dicha habilitación implicará intervención de áreas cubiertas con plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal en las áreas donde se ubiquen obras, particularmente donde se proyectará la construcción de las bases de las torres, caminos proyectados, instalaciones de faena, plaza de tendido y Subestación Loica.

Para la implementación del Proyecto se contemplará las siguientes actividades:

- Demarcación con elementos vistosos de la zona afecta y autorizada en el presente Plan de Manejo.
- Descepado de los tocones.
- Preparación del suelo para la construcción.

Antecedentes generales de los predios

Nº Predio	ROL	Nombre Predio	Comuna	Provincia	Región	Nombre del Interesado
1	123-4	HJ IV Los Perales	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
2	40-79	Inmueble	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
3	40-27	Predio Segundo	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
4	44-31	Espinillos	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
5	44-30	Manantiales	Litueche	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
6	41-1	Fdo Bellavista Lt A	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
7	45-28	El Cerro Lote B	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
8	45-9	Inmueble	La Estrella	Cardenal Claro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Fuente: Tabla 2. Antecedentes generales de los predios, del Anexo 5.3 "PAS 149" de la Adenda Complementaria.

Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento

El área de corta de plantación exótica a intervenir, diferenciado por obras del Proyecto, se muestra en la tabla siguiente.

Obra	Superficie corta Plantación Exótica (Há)
Área de Trabajo	0,67
Caminos a Habilitar	0,55
Faja de seguridad	4,17
IFF	0,02
Winche	0,13
Cortafuegos	0,05
Total	**5,59**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Fuente: Tabla 4. Corta de Plantación Exótico por superficie de obra del Proyecto, del Anexo 5.3 “PAS 149” de la Adenda Complementaria.

La reforestación se realizará por una superficie equivalente a la cortada; es decir, por 5,59 Há, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación estarán ubicados preferentemente dentro de la provincia donde se efectúe la corta.

A continuación, se presentan los antecedentes generales de las condiciones de la reforestación.

Predio N°	**Área a reforestar**		**Año**	**Clase de Capacidad uso**	**Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar**	**Especie**	**Densidad pl/ha**
	N°	**Superficie (ha)**					
-	-	5,59	Por definir	VI-VII	Por determinar	*Eucalyptus globulus*	Por definir
						Pinus radiata	
						Acacia caven	

Fuente: Tabla 11. Descripción de la vegetación a reforestar, del Anexo 5.3 “PAS 149” de la Adenda Complementaria.

El sector donde se llevará a efecto la reforestación se ajustará al señalado en art. 22 de D.L. 701/74 del Ministerio de Agricultura en terreno de aptitud forestal.

Para facilitar el éxito de la reforestación se establecerá un cierre perimetral que impida el ingreso de animales de gran tamaño, los cuales pueden causar daños físicos y mecánicos a los individuos a plantar. En caso de que se observe gran presencia de lagomorfos en el área y sea necesario incrementar el control, el cierre perimetral se complementará con una malla gallinero que tendrá una sección enterrada en la base del cerco, impidiendo el ingreso de lagomorfos. Si se observan madrigueras de lagomorfos al interior del sitio de reforestación se eliminarán manualmente.

Protección al establecimiento de la reforestación:

1. El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.

2. Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.

3. Se plantarán individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.

4. Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que esta medida se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.

5. La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.

6. Se efectuarán los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	7. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se instalará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondientes. No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 5.3 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 149, para la Fase de Construcción, a saber: a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. c) Descripción del área y especies a intervenir. d) Condiciones de la reforestación. e) Medidas de protección. f) Cartografía georreferenciada. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en reforestar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ordinario N°42-EA/2024 de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.7. Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas.

Tabla 10.1.7. Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas, según se establece en el artículo 151 del Reglamento del SEIA.

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas las áreas del Proyecto que requieran corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas. La intervención de los predios tendrá el objetivo de habilitar terrenos para la construcción del proyecto "Nueva S/E Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 kV Loica – Portezuelo", que consistirá en la construcción y operación de una subestación y una línea de Transmisión de 2x220 kV. La línea de transmisión estará compuesta por 135 torres, y poseerá una longitud aproximada de 45,1 km, contemplará además obras como subestación, instalaciones de faenas, seccionamientos, variante provisoria, caminos de acceso, entre otras. Dicha habilitación implicará intervención de áreas cubiertas con formaciones xerofíticas en las áreas donde se ubiquen obras, particularmente donde se proyectará la construcción de las bases de las torres, caminos proyectados, instalaciones de faena, plaza de tendido y Subestación Loica. Para la implementación del Proyecto se contemplará las siguientes actividades: - Demarcación con elementos vistosos de la zona afecta y autorizada en el presente Plan de Manejo. - Descepado de los tocones. - Preparación del suelo para la construcción del camino. <u>Antecedentes generales de los predios</u>

Nº Predio	ROL	Nombre Predio	Comuna	Provincia	Región	Nombre del Interesado
1	123-4	HJ IV Los Perales	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

2	163-3	Los Maitenes Lote 1	Marchigüe	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.
3	44-31	Espinillos	Litueche	Cardenal Caro	Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	Colbún S.A.

Fuente: Tabla 2. Antecedentes generales de los predios, del Anexo 5.4 "PAS 151" de la Adenda Complementaria.

Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento

Programa de Actividades

Predio N°	N° sector	Año de intervención	Superficie a intervenir (Há)	Tipo de intervención	Descripción de la Intervención	Cobertura final (%)
1	1.1	Por definir	0,26	Corta y descepado	Corta y descepado de la vegetación con motivo de la ejecución de obras correspondientes al Proyecto "Nueva subestación seccionadora Loica y nueva Línea 2x220 kv Loica-Portezuelo"	0
1	1.2	Por definir	0,03	Corta y descepado		0
1	1.3	Por definir	3,58	Corta y descepado		0
1	1.4	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.5	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.6	Por definir	0,15	Corta y descepado		0
1	1.7	Por definir	1,19	Corta y descepado		0
1	1.8	Por definir	0,005	Corta y descepado		0
1	1.9	Por definir	0,04	Corta y descepado		0
1	1.10	Por definir	0,02	Corta y descepado		0
2	2.1	Por definir	0,02	Corta y descepado		0
3	3.1	Por definir	0,13	Corta y descepado		0
3	3.2	Por definir	0,10	Corta y descepado		0

Fuente: Apéndice 2 "Formulario PAS151", del Anexo 5.4 "PAS 151" de la Adenda Complementaria.

De la tabla anterior se constata la existencia de 218,28 Há de formaciones xerofíticas, de las cuales 5,83 Há interactúan con obras o acciones del Proyecto.

Medidas para asegurar la diversidad biológica

1. Se prohibirá la caza y/o captura de fauna local.

2. Se instruirá a los trabajadores del Proyecto, a modo de crear conciencia de la importancia de proteger la flora y fauna terrestre propia del sector.

3. En el caso de la flora y vegetación, se prohibirá la corta o eliminación de vegetación de otras áreas no comprometidas en el plan de trabajo, restringiendo la corta al área de intervención declarada.

4. Para las especies de flora y fauna identificadas con categoría de conservación en el área del Proyecto, se considerará la realización de las siguientes acciones en caso de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	identificarse con alguna de las especies señaladas en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la Actualización del Capítulo 6 de Compromisos Ambientales Voluntarios. *Fauna:* - Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas de Prohibición alimentación y Caza - Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamíferos - Áreas de Exclusión para cururerras (*Spalacopus cyanus*). - Desviadores de vuelo. *Flora:* - Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación. - Implementación de señalética y Charlas de prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación de *Crinodendron patagua* (ver Anexo 4.0 "Actualización del Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación y Otras Unidades Vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua Molina*). 5. Se realizarán evaluaciones de prendimiento cada año, con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se colocará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondientes. No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 5.4 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 151, para la Fase de Construcción, a saber: a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. c) Descripción del área y de la formación xerofítica a intervenir. d) Medidas de protección. e) Medidas adoptadas para asegurar la diversidad biológica. f) Cartografía georreferenciada. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en asegurar la diversidad biológica.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ordinario N°42-EA/2024 de fecha 9 de julio de 2024, de CONAF de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.8. Permiso para efectuar modificaciones de cauce.

Tabla 10.1.8. 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	El Proyecto solicita el PASM 156 debido a que se efectuarán modificaciones en 35 cauces identificados que requieren este permiso. Estas corresponderán a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente, según los lineamientos indicados en el Manual de Carreteras, Volumen 4, 2022. En el lugar de emplazamiento del proyecto se define una red hídrica conformada por: (i) una serie de cauces naturales, la mayoría de ellos asociados a quebradas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>intermitentes, los que tributan hasta cauces de mayor jerarquía, y (ii) dos cauces artificiales. Entre estos cauces naturales y artificiales se encuentran, de norte a sur: el estero Quelentaro, embalse Rapel, quebrada Matancilla, quebrada La Matancilla, quebrada El Risco, estero Manantiales, estero Seco, quebrada De La Virgen, estero Alonso de Morales, canal San Miguel de los Llanos, quebrada de Varillas, estero Mallermo, y estero Chequen.</td></tr>
<tr><td>Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento</td><td>Para la solución de atravieso que requerirá habilitar el Proyecto asociado a sus caminos de acceso, se han definido dos tipos de obras básicas que corresponden a: (i) badenes para escurrimiento permanente, y (ii) badenes para escurrimiento intermitente o no permanente, lo anterior según los lineamientos indicados en el Manual de Carreteras, Volumen 4, 2022. Al respecto, según las características de cada cauce, se ha propuesto una solución de atravieso, los que se indican en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Punto Modificación de Cauce</th><th colspan="2">UTM, WGS 84, H19</th><th rowspan="2">Cauce</th><th rowspan="2">Tipo de Obra Propuesta</th><th rowspan="2">Figura</th></tr>
<tr><th>Norte</th><th>Este</th></tr>
<tr><td>1</td><td>6231273</td><td>264965</td><td>Q-EQuel-04</td><td rowspan="3">Baden escurrimiento intermitente</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6227392</td><td>258938</td><td>Q-QLaMat-01</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>6226708</td><td>258706</td><td>Q-QRis-02</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>6226059</td><td>258452</td><td>Q-EMana-02</td><td>Baden escurrimiento permanente</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6225485</td><td>258172</td><td>Q-EMana-03</td><td rowspan="3">Baden escurrimiento intermitente</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6224560</td><td>256679</td><td>Q-EMana-05</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6224553</td><td>256491</td><td>Q-EMana-06</td><td>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6224114</td><td>257007</td><td>Q-EMana-07</td><td></td><td>¡Error! No se</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

					encuentra el origen de la referencia.
9	6218695	255721	Q-ESec-01		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
10	6213189	255930	Q-QLaVir-01		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
11	6213198	256085	Q-QLaVir-02		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
12	6212760	256902	Q-ESec-03		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
13	6212072	256667	Q-ESec-04		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
14	6211292	257194	Q-EAlMor-01		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
15	6210925	256846	Q-EAlMor-02		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
16	6210422	255987	Q-EAlMor-04		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
17	6210323	255816	Q-EAlMor-05	Baden escurrimiento permanente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
18	6209774	255788	Q-EAlMor-08		**¡Error! No se encuentra el origen**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

					de la referencia.
19	6209449	256375	Canal San Miguel	Baden escurrimiento permanente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
20	6210051	256746	Q-EAlMor-06	Baden escurrimiento intermitente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
21	6205863	257422	Q-EAlMor-13		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
22	6205297	257985	Q-EAlMor-15	Baden escurrimiento permanente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
23	6203328	259293	Q-EMalle-01	Baden escurrimiento intermitente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
24	6202166	260292	Estero Mallermo	Baden escurrimiento permanente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
25	6202547	260812	Q-EMalle-06	Baden escurrimiento intermitente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
26	6202295	260751	Q-EMalle-06		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
27	6202234	260979	Q-EMalle-07		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
28	6200970	261569	Q-EMalle-08		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

29	6200668	261504	Q-EMalle-09		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
30	6200179	259838	Q-EMalle-12		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
31	6199944	259695	Q-EMalle-13		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
32	6199843	259457	Q-EMalle-11		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
33	6199492	259285	Q-EMalle-14		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
34	6199097	260149	Q-EMalle-13		**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
35	6197662	259680	Q-ECheq-01	Baden escurrimiento permanente	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Fuente: Tabla 4 4. Identificación de tipo de obra propuesta para cada punto de interés, del Anexo 5.5 “PAS 156” de la Adenda Complementaria.

Badenes de escurrimiento permanente

Respecto a los traviesos para cauces con escurrimiento permanente, estos requerirán permitir el paso del agua para caudales ordinarios, sin interrumpir el tránsito ni interactuar con los vehículos que los atraviesan.

Se propone un atravieso tipo baden cuya materialidad corresponderá a una matriz de tierra compactada, donde se insertarán tuberías de acero corrugado de diámetro variable, que permitirán el paso del agua de los puntos de modificación de cauce N°s4, 17, 18, 19, 22, 24 y 35. Este tipo de atraviesos en sus caras laterales se encontrará revestido en muro de mampostería de piedra para evitar daños de los atraviesos, mientras que, la carpeta de rodado se encontrará revestida en material pétreo tipo ripio u otro, a excepción del punto de modificación 24, asociado al estero Mallermo, para el cual se podrá optar por una carpeta de hormigón pobre. Las dimensiones básicas de los badenes se encuentran descritos en el Apéndice A del PAS 156, mientras que en la Figura 4-11, Figura 4-12 y Figura 4-13 es posible observar el perfil transversal, longitudinal y la planta de los atraviesos tipo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

propuestos, todos contenidos del Anexo 5.5 “PAS 156” de la Adenda Complementaria.

Badenes de escurrimiento intermitente o no permanente

Respecto a los traviesos para cauces con escurrimiento intermitente o no permanente, estos operarán permitiendo el paso del agua durante la activación de la quebrada, y dependiendo del caudal, también podrá dar continuidad al paso de vehículos. Este tipo de solución de atravieso se ha propuesto para los puntos de modificación de cauce N°s1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Se propone un atravieso tipo, cuya materialidad corresponderá a un relleno estructural de tierra compactada inserto en el cauce, y que dará sustento a la carpeta del rodado del camino. En sus áreas laterales, perpendicular al flujo del escurrimiento, la obra contará con una capa de rocas o mampostería de piedras que permitirá evitar la erosión del badén, tanto aguas arriba como aguas abajo de la carpeta de rodado. Las dimensiones básicas de los badenes se encuentran descritos en el Apéndice A del PAS 156, mientras que en la Figura 4-14 y Figura 4-15 es posible observar el perfil longitudinal y la planta de los atraviesos tipo propuestos, todos contenidos del Anexo 5.5 “PAS 156” de la Adenda Complementaria.

El desarrollo de las obras de solución de atraviesos de cauces se estima que serán realizadas en un plazo aproximado de 5 semanas por cada obra, las que dependiendo de las necesidades del Proyecto podrán ser construidas simultáneamente, cabe destacar que el avance de los trabajos será de acuerdo con el cronograma de construcción por cada frente de trabajo. Dicho periodo comprende las Fases de movimiento de tierra y obras civiles, que se aprecian en el siguiente cronograma. Cabe hacer presente que esto es estimativo y podrá variar en función de diversos factores propios de una obra civil.

		Actividad	Semanas				
			1	2	3	4	5
Etapa de construcción	Badenes escurrimiento permanente	Desvío, despeje y escarpe	■				
		Excavaciones y movimiento de material	■				
		Construcción de atravieso		■	■		
		Rellenos de material, habilitación				■	
		Retiro de excedentes, materiales y despeje					■
	Badenes escurrimiento no permanente o intermitente	Despeje y escarpe	■				
		Excavaciones y movimiento de material	■				
		Construcción de atravieso		■	■		
		Rellenos de material, habilitación				■	
		Retiro de excedentes, materiales y despeje					■

Fuente: Tabla 4 5: cronograma estimado de la construcción de badenes con escurrimiento permanentes y no permanentes, del Anexo 5.5 “PAS 156” de la Adenda Complementaria.

La materialidad de las obras se considerará inerte para efectos de la calidad de las aguas, debido a que se usarán materiales pétreos que no alterarán la calidad del agua y, además, dado que toda obra de atravieso presentará sus correspondientes elementos de protección, se asegurará la estabilidad de la obra y evitará eventuales efectos de socavación local, que podrían aumentar la carga de sedimentos de las quebradas durante su activación.

En el Anexo 5.5 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 156, para la Fase de Construcción, a saber:

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	b) Descripción de la obra y sus Fases c) Estimación de los plazos y periodos 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) Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la Fase de construcción. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento, consistente en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas. Mediante el Oficio Ordinario Nº437 de fecha 10 de julio de 2024, la Dirección General de Aguas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, condiciona el PASM 156 a lo siguiente: *"Respecto del PASM 156, literal e) del artículo 156: Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción, el Titular señala que: "Respecto al seguimiento de la calidad de las aguas, es necesario precisar que la construcción de los badenes de escurrimiento no permanente se realizará en seco, habida consideración que dichos cauces solo se encuentran activos durante los eventos de precipitación, y por lo tanto, no existirán labores en estos cauce que puedan interrumpir la continuidad del mismo o que puedan generar alteración en la calidad de las aguas. Así, considerando que no existe agua permanente es estos cauces, no se prevé necesaria ni práctica la realización de un plan de seguimiento a la calidad de las aguas durante la fase de construcción de este tipo de badenes" (énfasis agregado).* *"Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que, para todos los atraviesos, sean estos mediante badenes para escurrimiento permanente o no permanente, se deberá elaborar un reporte de construcción que debe dar cuenta del estado de las obras diarias, e indicar la presencia o ausencia de escurrimiento en el respectivo cauce. El reporte deberá contener al menos un registro fotográfico del estado de las obras y de las condiciones de los cauces hacia aguas arriba como hacia aguas abajo, indicando la presencia o no de escurrimiento al interior de cada cauce, con tal de definir alguna afectación en el escurrimiento, tales como: cambios de color, aumento de turbiedad producto de eventual material en suspensión, entre otros, que sean atribuibles a las obras de atravieso. De estos registros se deberán tomar medidas correctivas para asegurar la no afectación en la calidad de las aguas, y se deberá informar a la autoridad ambiental de las contingencias, y medidas correctivas."* *Al respecto, con el propósito de resguardar la oportuna detección de no conformidades en la gestión ambiental del Proyecto, teniendo presente el principio preventivo de la evaluación ambiental, y considerando que el monitoreo corresponde a una de las componentes ambientales del PASM 156, el Titular deberá consignar expresamente y completar lo siguiente, según corresponda y atendiendo la potencial presencia de aguas en el Proyecto:* *a) Establecer dos puntos de muestreos por cada obra de modificación de cauce, uno 50 m aguas arriba y otro 50 m aguas abajo de cada atravieso.* *b) Considerar todos los parámetros establecidos en la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego.* *c) Efectuar un monitoreo inicial en el cauce, previo a la construcción de la obra, a fin de establecer la condición basal.* *d) Efectuar un monitoreo durante la Fase de Construcción de la obra, a fin de comparar los resultados con condición basal, y otro una vez finalizada la Fase de Construcción.* *e) Efectuar un registro fotográfico con fecha durante la ejecución de la obra.*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	f) Realizar un catastro visual de la obra para asegurar el funcionamiento adecuado de sus operaciones, y frente a la ocurrencia de alguna contingencia en la construcción de la obra en el cauce. Dicho catastro debe formar parte del Informe a ser enviado a la SMA. *g) Confeccionar un Informe semanal, en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223 de 26 de marzo de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente, el cual debe ser remitido a la SMA al quinto día de haber obtenido los resultados del monitoreo, considerando las siguientes secciones: Resumen; Introducción; Objetivos; Materiales y método; Resultados (Incluido catastro visual); Discusiones; Conclusiones; Referencias; Anexos (Informes de laboratorio, fotografías, entre otros). Además, el Informe de Seguimiento debe considerar un resumen de los resultados obtenidos de los monitoreos, el cual debe presentarse en formato .xlsx (planillas Excel), con la estructura de datos según se indica en la Tabla 3-3. El Informe además debe dar cumplimiento a lo establecido en 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 fecha 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.* *Por otro lado, en relación con la no afectación a Derechos de Aprovechamiento de Aguas y a fuentes de abastecimiento de aguas de subsistencia, en caso de detectarse afloramientos de aguas subterráneas ocasionada por obras del Proyecto, el Titular deberá monitorear el comportamiento del nivel freático en las captaciones mencionadas en este párrafo, y que su radio de influencia o afectación interaccione con las obras del Proyecto. En caso de que no se haya estipulado un radio de influencia de las captaciones, se debe considerar un mínimo de 200 m. En caso de identificarse afectación, el Titular deberá asegurar el abastecimiento de aguas de las mencionadas captaciones, según lo estipulado en el artículo 5°bis del Código de Aguas".*
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ordinario Nº437 de fecha 10 de julio de 2024, de la Dirección General de Aguas, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.1.9. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.

Tabla 10.1.9. 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.
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas las partes, obras o acciones que requieran subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, entiéndase por estas: a. <u>Obras temporales y permanentes del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas Loica:</u> Oficinas, sala de primeros auxilios, casas de cambio, bodega residuos peligrosos (obra permanente), área de acopio de residuos no peligrosos, bodegas 1 y 2, bodega de materiales y herramientas, talleres misceláneos, comedores, caseta de control de acceso y baños químicos, b. <u>Obras permanentes del Proyecto, correspondientes a la Nueva Subestación Loica:</u> Edificio sala eléctrica, casa de control 1, 2, 3 y 4, y baños. c. <u>Obras temporales del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas adyacente a la Subestación Portezuelo:</u> Oficinas, talleres misceláneos y baños químicos.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	En las siguientes tablas se describe el destino que se dará a las edificaciones o instalaciones temporales y permanentes presentes en el Proyecto, a las cuales les aplicará el PASM 160 y sus correspondientes superficies. Cabe señalar que, el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

valor de superficie declarado se refiere a la superficie útil edificable en el caso de las construcciones.

Obras Temporales y Permanentes del Proyecto aplicables al PASM 160 del RSEIA:

A continuación, se presentan las superficies de las obras temporales y permanentes del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas Loica, a las que aplicará el PAS N°160 del RSEIA:

Obras	Temporalidad	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
Oficinas (13 unidades)	Temporal	205,4	265.457	6.231.390	Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (13 unidades).
			265.446	6.231.375	
			265.444	6.231.377	
			265.456	6.231.394	
			265.489	6.231.367	
			265.482	6.231.352	
			265.480	6.231.354	
			265.493	6.231.367	
Sala de Primeros Auxilios	Temporal	15,8	265.475	6.231.362	Sala destinada para la salud primaria de los trabajadores.
			265.480	6.231.358	
			265.478	6.231.356	
			265.473	6.231.360	
Casas de cambio (3 unidades)	Temporal	45	265.497	6.231.364	Lugar para que los trabajadores puedan cambiar su ropa de trabajo (3 unidades).
			265.499	6.231.363	
			265.489	6.231.348	
			265.487	6.231.349	
Bodega Residuos Peligrosos	Permanente	57	265.461	6.231.282	Bodega destinada para el almacenamiento permanente de residuos peligrosos.
			265.455	6.231.286	
			265.460	6.231.293	
			265.466	6.231.289	
Bodega de Sustancias Peligrosas	Permanente	20	265.480	6.231.317	Bodega destinada al almacenamiento a granel de sustancias peligrosas
			265.482	6.231.321	
			265.486	6.231.318	
			265.484	6.231.314	
Área Acopio Residuos No Peligrosos	Temporal	57	265.455	6.231.275	Bodega destinada para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.
			265.450	6.231.279	
			265.454	6.231.285	
			265.460	6.231.281	
Bodega 1	Temporal	16,2	265.482	6.231.311	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.477	6.231.314	
			265.475	6.231.312	
			265.480	6.231.309	
Bodega 2	Temporal	31,3	265.472	6.231.298	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.474	6.231.300	
			265.462	6.231.305	
			265.474	6.231.300	
Bodega de Materiales y Herramientas	Temporal	72	265.474	6.231.301	Bodegas destinadas para guardar herramientas y equipos.
			265.468	6.231.305	
			265.473	6.231.313	
			265.480	6.231.308	
Talleres Misceláneos (3 unidades)	Temporal	46,2	265.421	6.231.418	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (3 unidades).
			265.420	6.231.416	
			265.438	6.231.407	
			265.436	6.231.405	
Comedores (5 unidades)	Temporal	75	265.468	6.231.369	Sector para que los trabajadores puedan comer (5 unidades).
			265.473	6.231.365	
			265.471	6.231.363	
			265.470	6.231.361	
			265.458	6.231.370	
			265.461	6.231.374	
			265.466	6.231.370	
			265.467	6.231.371	
			265.469	6.231.370	
	Temporal	11,4	265.389	6.231.327	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Caseta de Control de Acceso			265.389	6.231.325	Garita de control de ingreso y salida de personas y vehículos a la instalación de faena.
			265.391	6.231.322	
			265.387	6.231.324	
Área de Servicios Higiénicos	Temporal	144	265.494	6.231.338	Área utilizada para el servicio sanitario durante la fase de operación del Proyecto.
			265.489	6.231.341	
			265.503	6.231.361	
			265.508	6.231.357	
Baños Químicos	Temporal	13,9	265.498	6.231.335	Área utilizada para el servicio sanitario durante la fase de construcción del Proyecto.
			265.500	6.231.334	
			265.494	6.231.326	
			265.493	6.231.327	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Loica (m^2)					**810,08**

Fuente: Tabla 1. Obras, destinos y superficies de obras temporales y permanentes de la Instalación de Faenas Loica, del Anexo 5.9 de la Adenda.

A continuación, se presentan las superficies de las obras permanentes del Proyecto, correspondientes a la Nueva Subestación Loica, a las que aplicará el PASM 160 del RSEIA:

Obras Permanentes	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Edificio Sala Eléctrica	59,075	265.496	6.231.273	Construcción para servicios generales de la instalación.
		265.504	6.231.283	
		265.507	6.231.281	
		265.499	6.231.270	
Casa de Control N°1	23,37	265.510	6.231.238	Caseta ubicada en el patio de 220 kV de medidas 3,8 m x 5,3 m aprox., y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 1: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación -Equipos de medida
		265.513	6.231.235	
		265.510	6.231.231	
		265.507	6.231.233	
Casa de Control N°2	23,37	265.524	6.231.228	Caseta ubicada en el patio de 220 kV de medidas 3,8 m x 5,3 m aprox., y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.527	6.231.225	
		265.524	6.231.221	
		265.521	6.231.223	
Casa de Control N°3	23,37	265.538	6.231.217	Caseta ubicada en el patio de 220 kV de medidas 3,8 m x 5,3 m aprox., y
		265.541	6.231.215	
		265.538	6.231.211	contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.535	6.231.213	
Casa de Control N°4	23,37	265.552	6.231.207	Caseta ubicada en el patio de 220 kV de medidas 3,8 m x 5,3 m aprox., y contiene los siguientes equipos asociados a la Diagonal 2: -Equipos de control y protecciones -Equipos de SCADA -Equipos de comunicación
		265.555	6.231.205	
		265.552	6.231.201	
		265.549	6.231.203	
Baños (Área de Servicios Higiénicos)	15,95	265.511	6.231.290	Área utilizada para el servicio sanitario durante la fase de operación del Proyecto.
		265.515	6.231.295	
		265.517	6.231.293	
		265.514	6.231.288	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Nueva Subestación Loica (m^2)				**168,505**

Fuente: Tabla 2. Obras, destinos y superficies de obras permanentes de la Nueva Subestación Loica, del Anexo 5.9 de la Adenda.

A continuación, la siguiente tabla presenta las superficies de las obras temporales del Proyecto, correspondientes a la Instalación de Faenas adyacente a la Subestación Portezuelo, a las que aplicará el PASM 160 del RSEIA:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Obras Temporales	Superficie (m^2)	Coordenadas		Descripción
		Este	Norte	
Oficinas (5 unidades)	80	259.747	6.195.994	Edificaciones donde se realizarán las actividades administrativas (5 unidades).
		259.747	6.195.991	
		259.777	6.195.993	
		259.777	6.195.990	
Talleres Misceláneos (2 unidades)	30,396	259.792	6.195.992	Sector destinado para la confección de piezas de maderas y metálicas necesarias para preparar los suministros que sean requeridos de obra; moldajes, estacas, enfierraduras, entre otros (2 unidades).
		259.798	6.195.992	
		259.798	6.195.989	
		259.792	6.195.989	
		259.800	6.195.992	
		259.806	6.195.991	
		259.806	6.195.989	
		259.800	6.195.989	
Baños Químicos	10,8	259.783	6.195.990	Área utilizada para el servicio sanitario durante la fase de operación del Proyecto.
		259.783	6.195.993	
		259.786	6.195.993	
		259.786	6.195.989	
Superficie Total Afecta al Art. 160 Instalación de Faenas Portezuelo (m^2)				**121,196**

Fuente: Tabla 3. Obras, destinos y superficies de obras temporales de la Instalación de Faenas adyacente a Subestación Portezuelo, del Anexo 5.9 de la Adenda.

Para mayor detalle respecto a las superficies expuestas anteriormente, en los apéndices del Anexo 5.9 “PAS 160” de la Adenda se adjunta lo siguiente:

a. Apéndice 3. Planos de Elevaciones y Plantas: En este apéndice se adjuntan los planos esquemáticos de cada una de las obras aplicables al PASM 160 del RSEIA.

b. Apéndice 5. Síntesis Superficies PASM 160: En este apéndice se adjunta un resumen de las superficies de las obras aplicables al PASM 160 del RSEIA, junto con el cálculo de las superficies obtenidas (largo x ancho de planta para cada obra).

Síntesis – Obras y Superficie aplicable al PASM 160 del RSEIA:

En conformidad con las tablas precedentes respecto a las obras aplicables al PASM 160 del RSEIA, la tabla siguiente expone de manera sintética la superficie de obras permanentes y obras temporales sujetas al PASM 160 del RSEIA, separadas según su localización (Instalación de Faenas Loica, Instalación de Faenas Portezuelo y Subestación Loica).

Obras Aplicables PAS 160	Superficie (m^2)		
	Obras Permanentes	Obras Temporales	Total por Área
Instalación de Faenas Loica	77	733,30	810,09
Instalación de Faenas Portezuelo	-	122,20	121,20
Subestación Loica	-	171,90	168,51
Superficie total aplicable al Artículo 160 D.S N°40/2012 RSEIA	77	1.027,40	**1.099,79**

Fuente: Tabla 4. Superficie de obras aplicadas al Art. 160 D.S N°40/2012 RSEIA, del Anexo 5.9 de la Adenda.

No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.

En el Anexo 5.9 de la Adenda se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PASM 160, para la Fase de Construcción, a saber:

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.

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.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	b.5 Caracterización del suelo. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los contenidos técnicos y formales 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 Ordinario Nº266 de fecha 11 de julio de 2024, de la SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. - Oficio Ordinario Nº931 de fecha 10 de julio de 2024, del SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. - Oficio Ordinario Nº1136 de fecha 15 de julio de 2024, de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

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: CAV-01 Capacitaciones para cuidado del medio ambiente en general.

Tabla 11.1.1. Compromiso ambiental voluntario: CAV-01 Capacitaciones para cuidado del medio ambiente en general.	
Impacto asociado	Impacto no significativo sobre componentes ambientales en general.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir eventuales afectaciones al medio ambiente generadas por la mano de obra durante la ejecución de las obras del proyecto. Descripción: Se realizarán capacitaciones a los trabajadores respecto a los componentes de flora y fauna identificados en el sector, conservación del medio ambiente, Ley de Caza, prohibición de uso de fuego y quemas, correcto manejo y separación de residuos, entre otros. Además, se orientará a los trabajadores respecto de los lineamientos del Proyecto en cuanto al comportamiento con la población aledaña. Justificación: Se realizará con el fin de prevenir daños al medio ambiente en cuanto a relacionamiento con la comunidad y manejo de residuos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalaciones de faenas y frentes de trabajo. Forma: Posterior a la vinculación de los trabajadores, se realizará una (1) capacitación introductoria (una única vez, cuando se haya realizado el ingreso de trabajador) con énfasis en los componentes flora y fauna identificados en el sector, se explicará el correcto manejo y separación de residuos, prohibición de generación de fuego y quemas para prevenir incendios forestales, conservación del medio ambiente, entre otras temáticas. Oportunidad: Las capacitaciones se realizarán al momento de la vinculación de cada trabajador.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de las capacitaciones realizadas junto a lista de asistencia de cada trabajador
Forma de control y seguimiento	El registro de las capacitaciones y lista de asistencia se mantendrán en cada instalación de faenas, en caso de ser solicitado en una eventual fiscalización.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11.1.2. Compromiso ambiental voluntario: CAV-02 Aplicación de Supresor de Polvo.

<table>
<tr><th colspan="2">Tabla 11.1.2. Compromiso ambiental voluntario: CAV-02 Aplicación de Supresor de Polvo.</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Impacto no significativo por emisiones atmosféricas y a la calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción y Cierre</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Prevenir eventuales afectaciones a la calidad del aire generadas por el desarrollo de las obras del Proyecto, específicamente por el transporte vehicular en caminos no pavimentados.

Descripción: Se aplicará Supresor de Polvo biodegradable en todos los caminos a habilitar/construir y mejorar, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción. Es decir, en condiciones de lluvia no se aplicará.

Justificación: Se realizará con el fin de prevenir molestias y eventuales afectaciones de la calidad del aire, debido a la generación de emisiones MP10; MP2,5 por parte de la ejecución de obras del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: en todos los caminos (existentes por mejorar y nuevos por construir y/o habilitar):

<table><tr><th>Área</th><th>Superficie (ha)</th><th>Longitud (m)</th></tr><tr><td>Caminos existentes que mejorar</td><td>18,50</td><td>58.094,03</td></tr><tr><td>Caminos por construir/habilitar</td><td>9,35</td><td>29.347,89</td></tr><tr><td>Total</td><td>27,85</td><td>87.441,92</td></tr></table>
Forma: La aplicación del producto se realizará en camiones aljibe o en camiones cisterna, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción.

Oportunidad: Al inicio de la Fase de Construcción y Cierre, implementando el insumo durante el tiempo de duración de dichas Fases.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Se mantendrá registro fotográfico, facturas de compra del servicio e insumo, y ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se mantendrán los registros de ejecución en la Instalaciones de Faenas para estar disponibles en caso de fiscalizaciones.</td></tr>
</table>

11.1.3. Compromiso ambiental voluntario: CAV-03 Monitoreo de Ruido.

<table>
<tr><th colspan="2">Tabla 11.1.3. Compromiso ambiental voluntario: CAV-03 Monitoreo de Ruido.</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Impacto no significativo por ruido.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción y Cierre.</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Medir los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la Fase de Construcción y Cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra.

Descripción: Se realizará un monitoreo semestral de los niveles de emisión de ruido durante la Fase de Construcción y Cierre del Proyecto.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td><u>Justificación:</u> El compromiso ambiental buscará verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria para la ejecución de las obras.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u> Receptores de ruido sensibles indicados en el Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria, en los cuales, se superará la normativa preliminarmente (sin acciones de control); por lo tanto, se aplicarán acciones de control del tipo barreras acústicas perimetrales de entre 2,4 m y 6 m de altura. Estas barreras contarán con materialidad cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo: paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas, tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Durante la Fase de Construcción se implementarán estas barreras en 52 receptores, durante dos escenarios distintos conforme a lo siguiente:

Fase de Construcción

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y variante provisoria de Línea de Transmisión.

<u>Implementación de barreras – Fase de Construcción – Escenario 1</u>
<table>
<tr><th>Punto Receptor asociado</th><th>Escenario</th><th>Altura (metros)</th></tr>
<tr><td>R02</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R03</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R04</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R06</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R08</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R10</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R15</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R16</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R17</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R20</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R21</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R22</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R24</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R26</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R28</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R29</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R31</td><td>1</td><td>6</td></tr>
<tr><td>R41</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R42</td><td>1</td><td>3,6</td></tr>
<tr><td>R43</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R45</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R49</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R50</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R51</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R52</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>R54</td><td>1</td><td>2,4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA01	1	6,0
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

- Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica y línea de transmisión.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

RA36	2	3,6

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Fase de Cierre

No existen escenarios, se desmantelará todo de una única vez.

Implementación de barreras – Fase de Cierre

Punto Receptor asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	No Aplica	6,0
R09	No Aplica	3,6
R13	No Aplica	3,6
R24	No Aplica	3,6
R26	No Aplica	2,4
R28	No Aplica	2,4
R30	No Aplica	4,8
R31	No Aplica	4,8
R35	No Aplica	3,6
R40	No Aplica	2,4
R41	No Aplica	6,0
R42	No Aplica	2,4
R48	No Aplica	3,6
R51	No Aplica	6,0
RA01	No Aplica	6,0
RA11	No Aplica	3,6
RA14	No Aplica	4,8
RA16	No Aplica	3,6
RA17	No Aplica	4,8
RA18	No Aplica	4,8
RA19	No Aplica	2,4
RA36	No Aplica	2,4

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria.

Forma: Se ejecutarán monitoreos de ruido semestrales durante toda la Fase de Construcción y Cierre, en los receptores sensibles en los cuales se implementarán acciones de abatimiento. Posteriormente, se analizarán los resultados y se evaluarán tomando como referencia la normativa aplicable. Para cada monitoreo, se emitirán informes, los cuales contendrán las formas de control necesarias, en caso de detectar superación de la norma gestionando su solución inmediata.

Oportunidad: Se realizarán monitoreos de ruido en los receptores de forma semestral durante la toda la Fase de Construcción y Cierre.

Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe con los resultados de los monitoreos semestrales de monitoreo de ruido para los receptores indicados en la Fase de Construcción y Cierre, el que además incluirá el registro fotográfico de la implementación de las barreras acústicas. - Registro de envío de los informes de monitoreo enviados a la SMA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Copia de registro de entrega de informes de monitoreo a la SMA.
Forma de control y seguimiento	Se entregará a la SMA los resultados del monitoreo de ruido, con un plazo máximo de entrega de 15 días hábiles después de ejecutado cada monitoreo.

11.1.4. Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Control de Erosión de Suelos.

Tabla 11.1.4. Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Control de Erosión de Suelos.	
Impacto asociado	Eventual ocurrencia de procesos erosivos en sectores susceptibles identificados en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la Adenda Complementaria).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir la eventual ocurrencias de procesos erosivos en sectores susceptibles a la erosión en zonas de taludes de mayor pendiente y menor cobertura vegetal. Específicamente en las obras asociadas a caminos a habilitar, áreas de trabajo (estructuras de la LAT) y plazas de tendido (freno y winche) que se ubican dentro de las Unidades de Suelo que eventualmente incrementarán su riesgo de activación de procesos erosivos de Medio a Alto (4,73 Há), y de Alto a Muy Alto (3,34 Há), que suman un total de 8,07 Há con potencial riesgo de erosión, lo que equivale a un 3,67% de la superficie total de las obras del Proyecto. en un escenario Con Proyecto, para evitar la degradación de suelos producto de la erosión. Descripción: Los tratamientos para el control y estabilización de taludes se realizarán en las áreas cuya unidad de suelo presentó un aumento de la erosión, por efecto del Proyecto en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la Adenda Complementaria). Los tratamientos seleccionados serán los siguientes: (1) Malla de sombra tipo Raschel/Geomalla o Geomanta, esta técnica será apropiada para taludes con pendientes escarpadas afectadas por procesos de escorrentía superficial. Se utilizarán para proteger la superficie de procesos erosivos y para sujetar las capas superficiales del terreno, aportando también en el arraigo de la vegetación. (2) Implementación de Empostado mediante Pilones, los que estabilizarán el área de contacto de talud y cauces, para amortiguar el impacto lateral de flujos hídricos en cursos de agua. Justificación: Las acciones para el control de la erosión serán beneficiosas para la estabilización de suelos, y consecuentemente para minimizar la pérdida de material por erosión producto de la escorrentía superficial. Estos tratamientos impedirán el vuelco de la ladera o talud, provocando la disminución de la longitud de pendientes. Adicionalmente, favorecerán la captación de agua de lluvia y posterior infiltración, conservando el agua en suelos de secano y potenciando el desarrollo de vegetación nativa.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La implementación de esta acción se efectuará en los sectores indicados en el Anexo 4.9 "Riesgo de Erosión" de la Adenda Complementaria, que presentan un eventual incremento de riesgo potencial de erosión, de Medio a Alto y de Alto a Muy Alto, que se asocian a su vez, a las obras como caminos a habilitar, áreas de trabajo, instalación de faenas, freno y winche, en total esta área corresponderá a 8,07 Há.

Sectores donde se implementará Control de Erosión de Suelos

Obra	Superficie de la obra (Há)	Superficie de aumento de erosión (Há)	Erosión en la obra (%)	Erosión en relación con el Proyecto (%)
Caminos nuevos	9,35	2,72	29,09	1,23
Instalación de faenas SE Loica	1,21	0,04	3,31	0,02
Instalación de faenas Portezuelo	0,39	0,39	100,00	0,18

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Áreas de trabajo	11,94	3,8	31,83	1,73
Freno	2,52	0,53	21,03	0,24
Winche	1,69	0,58	34,32	0,26
Total		**8,07**	**Total**	**3,67**

Las acciones se implementarán previo a la Fase de Construcción en las áreas mencionadas, y a medida que avance la construcción del Proyecto, dado que el objetivo será prevenir la posible erosión de estos sectores producto del despeje de la vegetación. En el CAV se presentan 2 tipos de acciones a aplicar, donde el método a aplicar para cada área se seleccionará según las condiciones del terreno.

Forma: El procedimiento para el Control de la Erosión de Suelos se realizará de la forma descrita a continuación:

1. Instalación de Malla de Sombra tipo Raschel/ Geomalla o Geomanta: Se trabajará con una malla sombra de 70 a 80% de cobertura, con bolsones de 0,4 m de largo x 0,2 m de ancho x 0,15 m de alto. La malla se dispondrá sobre el talud y se estacará a 0,15 m de profundidad. Se podrán utilizar estacas de madera de 0,3 m de largo y 1,5 pulgadas de diámetro (Francke, Vargas y Tokugawa, 2017)[38]. Cabe señalar que esta obra no presentará restricciones en cuanto a tamaño. Para su ejecución se realizará lo siguiente:
- Emparejar el talud.
- Rellenar canalículos.
- Colocar y estacar la malla o geomanta sobre el talud.
- Rellenar con tierra los bolsones de la malla o geomanta.

Imagen referencial de instalación de una geomalla



2. Implementación de empostado con pilones: se estabilizarán los suelos y pendientes mediante las siguientes obras y actividades:
a. Identificación, delimitación y trazado de los puntos de implementación del muro de pilones sobre las curvas de nivel.
b. Se utilizarán postes de pino impregnados.
c. Excavación de una zanja de 30 cm de profundidad y una base de 60 cm, donde en la base del talud, se colocarán postes de madera de 1,5 metros de largo de modo vertical y de forma continua.

[38] Francke, S., Vargas, R. y Tokugawa, K. (2017). Manual de Control contra la Erosión. Proyecto Cuencas CONAF-JICA *"Control de Erosión y Forestación en Cuencas Hidrográficas Degradadas de la Zona Semiárida de Chile"*. CONAF. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 73 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	d. Para asegurar el muro y que en el área del talud no exista deformaciones o desbordes, se insertarán 2 postes mozos en los extremos del confinamiento, con una profundidad a calcular de acuerdo con el terreno. e. Posteriormente, con un cable de acero de 12 mm galvanizado, se realizará un amarre tensionado en todo el perímetro. Para mantener el cable en su posición en el rollizo, se sujetará con grampas de 1 pulgada en cada poste de madera. Imagen referencial instalación de muros de pilones  Oportunidad: La implementación de esta acción se llevará a cabo durante la Fase de Construcción. Se realizará en los sectores mencionados anteriormente, que corresponderán a las áreas donde eventualmente puede incrementar el riesgo de erosión en el escenario con Proyecto (Estudio de Riesgo de Erosión adjunto en el Anexo 4.9 de la Adenda Complementaria); es decir, serán para prevenir eventuales procesos erosivos.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe técnico que cuente con el detalle de la implementación de las acciones de control de erosión (malla de sombra tipo Raschel/ geomalla o geomanta y empostado con pilones). Este informe se realizará tras la ejecución de las acciones. - Se efectuarán informes de monitoreos cada dos años durante la vida útil del Proyecto, desde el inicio de la Fase de Operación. - Si en las inspecciones de monitoreo se registrará desgaste de material de las estructuras, se dejará registro de ello en el informe de monitoreo y serán corregidas. - Se mantendrán copias de los informes de monitoreo de las acciones y los envíos a la SMA y SAG, conforme a la periodicidad comprometida.
Forma de control y seguimiento	Los informes de cada monitoreo serán presentados a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola Ganadero de la Región de O'Higgins, en un plazo de 60 días hábiles luego de la realización del informe. Se contará con el respaldo de la elaboración de los informes técnicos internos, los cuales contendrán el detalle de las obras realizadas y el monitoreo del estado actual, además del respaldo de revisiones visuales de la efectividad y estado de las acciones.

11.1.5. Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Monitoreo de Erosión de Suelos.

Tabla 11.1.5. Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Monitoreo de Erosión de Suelos.	
Impacto asociado	Eventual ocurrencia de procesos erosivos en sectores susceptibles, como zonas de talud de mayor pendiente y menor cobertura vegetal.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir la ocurrencia de procesos erosivos dentro de las Unidades de Suelo que se presenten con riesgo de activación de procesos erosivos, en categoría Muy Alto en un escenario con Proyecto. Dichos sectores susceptibles estarán asociados a caminos a habilitar,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>áreas de trabajo (estructuras de la LAT) y plazas de tendido (freno y winche), que en el Escenario Con Proyecto del Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la Adenda Complementaria) presentaron un riesgo potencial de erosión Muy Alto.

Descripción: Una vez que se inicien las actividades de la Fase de Construcción, se implementarán estacas de erosión para el monitoreo y estimación de posibles cambios en la microtopografía del terreno, producto de los procesos de pérdida de material. Este monitoreo consistirá en la instalación de estacas o varillas de material resistente de 50 cm de longitud, marcadas con un anillo a la mitad y posteriormente enterradas hasta los 25 cm, de modo que la parte inferior del anillo quede en contacto con la superficie del suelo, con el propósito de evidenciar las posibles variaciones ocasionadas por erosión, y así medir el espesor de la capa de suelo perdido (Somarriba et al., 2005)[39].

Justificación: Esta acción se implementará debido a la eventual existencia de áreas que incrementarían su riesgo de activación de procesos erosivos, de acuerdo con los resultados del modelo indicados en el informe “Riesgo de Erosión” (Anexo 4.9 de la Adenda Complementaria). De esta manera, se ejecutará un monitoreo de erosión de suelos para determinar, a través de datos empíricos, la eventual pérdida de material superficial, y cuantificar su variación en el tiempo.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: Esta acción se llevará a cabo en las obras asociadas a caminos a habilitar, áreas de trabajo (estructuras de la LAT), faja de seguridad y plaza de tendido (freno y winche), que se ubican dentro de las Unidades de Suelo que presentan superficie con riesgo de activación de procesos erosivos a la categoría Muy Alto, en un escenario con Proyecto. Las áreas donde se implementará el monitoreo de erosión de suelos se señalan en la tabla siguiente:

Áreas donde se implementará Monitoreo de Erosión de Suelos

<table>
<tr><th>Nombre Obra</th><th>Riesgo de activación procesos erosivos</th><th>Superficie (Há)</th></tr>
<tr><td>Áreas de trabajo</td><td>Muy Alto</td><td>1,65</td></tr>
<tr><td>Camino nuevo (Habilitar y/o Construir)</td><td>Muy Alto</td><td>1,43</td></tr>
<tr><td>Freno</td><td>Muy Alto</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>Winche</td><td>Muy Alto</td><td>0,24</td></tr>
<tr><td>Instalación de faenas Loica</td><td>Muy Alto</td><td>0,04</td></tr>
<tr><td>Total</td><td></td><td>3,54*</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 4.9 Adenda Complementaria, Riesgo de Erosión.

*Se aclara que en el escenario Con Proyecto las unidades de suelo con riesgo de activación de procesos erosivos en categoría Muy Alto, tienen una superficie 4,18 Há; sin embargo, se descarta realizar monitoreo en la faja de seguridad y en caminos existentes, dado que el Titular no realizará escarpe ni despeje de vegetación en estos sectores. Por lo tanto, el área total a aplicar el monitoreo será de 3,54 Há.

Forma:

1. Instalación de las estacas: Una vez iniciados los trabajos de la Fase de Construcción y posterior a la implementación de las acciones de control, se instalarán estacas de acero liso de 3/8 y de 50 cm de longitud, considerando 1 estaca cada 1.000 m^2. Estas se marcarán al centro (25 cm), con un anillo de aproximadamente 10 cm de ancho (Somarriba et al., 2005)[40]. Las estacas marcadas serán enterradas hasta los 25 cm, de modo que la parte inferior del</td></tr>
</table>

[39] Somarriba, M., Obando, M. y Beltrán, J. A. (2005). *Manual de Métodos sencillos para estimar Erosión Hídrica. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC)*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 p.

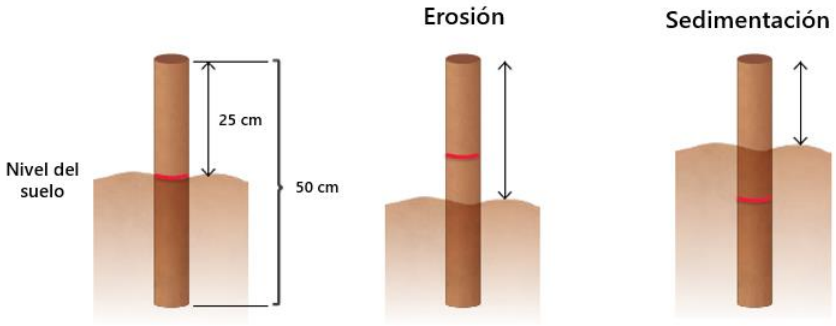
[40] Somarriba, M., Obando, M. y Beltrán, J. A. (2005). *Manual de Métodos sencillos para estimar Erosión Hídrica. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC)*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

anillo quede en contacto con la superficie del suelo, esto para dar cuenta de variaciones existentes en caso de pérdida de suelo. Los materiales requeridos serán los siguientes:

- Estacas de acero liso de 3/8 de 50 cm.
- Pintura (evitar color verde o café).
- Cinta métrica.
- Tabla para anotaciones en terreno.

Diagrama representativo Estacas de Erosión



Fuente: Cotler, (2020).[41]

Número de Estacas por Obra Asociada

Nombre Obra	Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (Há)	Número de Estacas
Áreas de Trabajo	Muy Alto	1,65	17
Camino Nuevo (Habilitar y/o Construir)	Muy Alto	1,43	15
Freno	Muy Alto	0,18	2
Winche	Muy Alto	0,24	3
IFF Loica	Muy Alto	0,04	1
Total		**3,54**	**38**

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación y el registro de información en terreno, se revisarán y medirán las estacas, con apoyo de una regla o cinta métrica, la distancia en centímetros o milímetros que hay entre el suelo y el borde inferior del anillo.

2. Cuantificación de la pérdida de suelo: Para la cuantificación y estimación de la erosión, se sumarán los incrementos en altura de todas las estacas instaladas, para luego dividir esta sumatoria por el total de las estacas consideradas. Lo anterior, definirá una altura de erosión promedio, que normalmente se expresa en milímetros. Este valor se podrá transformar a metros y multiplicar por 10.000 m^2 que presenta una hectárea, para así obtener el volumen de suelo perdido en m^3/Há. Del mismo modo, este valor se multiplicará por la densidad aparente del suelo para expresar los valores de erosión en Ton/Há.

La expresión matemática propuesta por Cuitiño (1999), y Pizarro y Cuitiño (2002) para determinar este proceso, es la siguiente (Pizarro et al., 2009)[42]:

[41] Cotler, H. (2020). *Manual para evaluar la erosión de los suelos en zonas forestales*. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México. 23 p.

[42] Pizarro, R., Morales, C., Vega, L., Olivares, C., Valdés, R. y Balocchi, F. (2009). *Propuesta de un Modelo de Estimación de Erosión Hídrica para la Región de Coquimbo, Chile. Documento Técnico N°18. Programa Hidrológico Internacional*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 92 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	$X = Y * D_a * 10$ Donde: X = Suelo erosionado (Ton/Há). Y = Altura media de suelo erosionado (mm). D_a = Densidad aparente del suelo (Ton/m^3). Teniendo los resultados, se conocerá el riesgo de erosión según los valores de pérdida de suelo de acuerdo con FAO (1980)[43], donde se proponen los siguientes rangos: Riesgo de erosión por pérdida de suelo, FAO (1980) **Grado** / **Pérdida de suelo T/ha año** / **Riesgo de erosión** 1 / <0.5 / Normal 2 / 0.5-5.0 / Ligera 3 / 5-15 / Moderada 4 / 15-50 / Severa 5 / 50-200 / Muy Severa 6 / >200 / Catastrófica Fuente: FAO (1980). En caso de no identificarse procesos erosivos, se realizará un informe de monitoreo que dé cuenta de dicha situación. Se menciona que, luego de evaluar, cuantificar y evidenciar pérdidas de suelo por la ocurrencia de procesos erosivos, se procederá a la implementación de acciones de control de erosión, las cuales se detallan en el CAV-04 "Control de Erosión de Suelos". Oportunidad: La implementación de esta acción se llevará a cabo una vez iniciados los trabajos de la Fase de Construcción. La frecuencia del monitoreo será la siguiente: *Fase de Construcción:* Un monitoreo al finalizar los trabajos de la Fase de Construcción. *Fase de Operación:* Un monitoreo anual durante la vida útil del Proyecto, este se realizará en primavera después de la estación de lluvias más fuertes.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se efectuará un reporte técnico con los resultados del monitoreo de erosión de suelos, donde se presentará el registro de las mediciones de las estacas instaladas y la posterior cuantificación de pérdida de suelos, en caso de ocurrir, de acuerdo con la periodicidad comprometida. Este informe se realizará tras cada instancia de monitoreo de suelos. Se mantendrán copias de los informes de monitoreo y los envíos a la SMA y SAG, conforme a la periodicidad comprometida.
Forma de control y seguimiento	Los informes de cada monitoreo serán presentados a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Servicio Agrícola Ganadero de la Región de O'Higgins, en un plazo no superior a 60 días hábiles luego de la realización del informe.

11.1.6. Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Mejoramiento de la Condición Biológica de Suelos.

Tabla 11.1.6. Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Mejoramiento de la Condición Biológica de Suelos.	
Impacto asociado	Impacto no significativo sobre la condición biológica de los suelos asociados a obras que se ubicarán dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán".

[43] FAO. (1980). *Metodología Provisional para la Evaluación y la Representación Cartográfica de la Desertización*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Roma, Italia 79 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción y Operación.</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Favorecer la condición biológica de los suelos asociados a las obras Subestación Loica, LAT, y Áreas de trabajo (estructuras de la LAT), que se ubicarán dentro del Sitio Prioritario “La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán”.

Descripción: Se realizarán aplicaciones de compost (3 kg/m^2 por año) a los sectores asociados a la Subestación Loica, LAT, y Áreas de trabajo (estructuras de la LAT), ubicados dentro del Sitio Prioritario “La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán”. La aplicación de compost en el suelo estimulará la actividad biológica y contribuirá a la protección contra la erosión. Asimismo, ejercerá acciones positivas sobre una serie de propiedades del suelo, entre ellas: el aumento de la materia orgánica, la disminución de la densidad aparente, aumento de la porosidad y estabilidad estructural, junto con el mejoramiento de la capacidad de almacenaje de agua (Hirzel y Carrasco, 2010)[44], que a su vez favorecerán el desarrollo de vegetación y hábitat propicio para los organismos del suelo, que en consecuencia aumentarán la calidad biológica del recurso.

Justificación: La aplicación de compost se realizará para favorecer la mantención de los procesos biológicos del sistema suelo y, de esta manera, su capacidad para sustentar biodiversidad. La adición de compost promoverá la actividad microbiana y estimulará los procesos biológicos asociados a la mineralización y humificación, favoreciendo el almacenamiento de energía y nutrientes en forma de humus, y para mejorar la agregación de los componentes del suelo (Sabaini y Ávila, 2015)[45].</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: La implementación de esta acción se realizará en los 14 puntos asociados a las obras Subestación Loica, LAT, y Áreas de trabajo (estructuras de la LAT), ubicados dentro del Sitio Prioritario “La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán”, el detalle de estos puntos se describe a continuación:

Áreas donde se implementará Monitoreo Condición Biológica de Suelos

<table>
<tr><th rowspan="2">Punto de Muestreo</th><th colspan="2">Coordenadas WGS 84 19S</th><th rowspan="2">Obras Asociadas</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>265.617</td><td>6.231.293</td><td>Subestación Loica</td></tr>
<tr><td>2</td><td>265.469</td><td>6.231.175</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>3</td><td>265.405</td><td>6.231.001</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>4</td><td>265.238</td><td>6.230.762</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>5</td><td>264.956</td><td>6.230.358</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>6</td><td>264.788</td><td>6.230.118</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>7</td><td>264.514</td><td>6.229.725</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>8</td><td>264.124</td><td>6.229.654</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>9</td><td>263.651</td><td>6.229.568</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>10</td><td>263.252</td><td>6.229.494</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>11</td><td>263.043</td><td>6.229.456</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>12</td><td>262.862</td><td>6.229.350</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
<tr><td>13</td><td>262.746</td><td>6.229.281</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

[44] Hirzel, J. y Carrasco, J. (2010). *Aplicación de enmiendas orgánicas para el establecimiento de huertos frutales* [en línea]. Rengo: Informativo INIA Rayentué. no. 33. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14001/4466

[45] Sabaini C. y Ávila G. (2015). *Manual de determinación de la condición biológica de suelo in situ e in visu en los sistemas agrícolas*. Programa de Restauración Biológica de Suelo (RBS). Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso. 57 pp. Quillota, Chile.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	<table><tr><td>14</td><td>262.512</td><td>6.229.112</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr></table> La superficie para aplicar corresponderá a la equivalente a la obra temporal "Áreas de Trabajo", asociada a las estructuras de la LAT. Forma: Para la aplicación del compost, en primer lugar, se realizará un cierre perimetral para demarcar la superficie a tratar. Dependiendo de la superficie de la obra "Áreas de Trabajo" por cada estructura, se aplicará una cantidad determinada del material considerando 3 kg/m^2 por año (Román, Martínez y Pantoja, 2013)[46]; por ejemplo: tomando en cuenta que la superficie considerada para cada Área de Trabajo en su mayoría presenta 900 m^2, se estimará una aplicación de 2.700 kg de compost (2,7 ton). Posteriormente, se aplicará el material al voleo o de forma directa sobre la superficie, procurando rellenar en zonas que presenten indicios de erosión, como grietas o surcos, y agregando mayor cantidad en áreas que presenten vegetación. Se tendrá en consideración algunas de las recomendaciones para la aplicación del compost, de acuerdo con la "Pauta Técnica para la Aplicación de Compost" del SAG (2017)[47]: - No aplicar en épocas de lluvia. - La incorporación de compost debe realizarse en suelos con un contenido de humedad adecuado, que permita el paso de vehículos y la incorporación posterior del material. - La distribución del compost debe ser uniforme para evitar la sobre fertilización. - Utilizar compost maduro, de lo contrario retarda o incluso puede inhibir la germinación de algunas plantas. Cabe señalar que la calidad del compost a utilizar estará acreditada a través de la presentación de análisis químicos, los cuales cumplirán los siguientes niveles: - Relación Carbono/Nitrógeno: Menor a 30. - pH: entre 5,0 y 8,5. La implementación de esta acción requerirá un monitoreo del contenido de materia orgánica mediante análisis de laboratorio, una vez cada tres años, para evidenciar las variaciones a lo largo del tiempo, y para la aplicación del material según la periodicidad comprometida. Oportunidad: La aplicación de compost se efectuará una vez cada tres años, hasta alcanzar un aumento en un 1,5% de materia orgánica, aplicando la misma o distinta cantidad, de acuerdo con lo indicado en los análisis de materia orgánica en laboratorio. Se considerará que las aplicaciones puntuales de material orgánico (por ejemplo: 1 vez cada 5 años) no lograrán incrementos de materia orgánica, ya que el carbono orgánico aportado es asimilado y perdido en un 2/3 producto de la respiración microbiana, solo 1/3 del total contribuye al aumento de materia orgánica (Hirzel, 2010)[48].
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizarán informes con el detalle del procedimiento realizado de acuerdo con la periodicidad comprometida, junto con el respaldo de los resultados de laboratorio del contenido de materia orgánica. En caso de no aumentar los valores, se aplicará Medida de Contingencia modificando la cantidad del material aplicado, o cambio hacia otros materiales orgánicos. Se mantendrán copias de los informes de monitoreo y los envíos a la SMA y SAG, conforme a la periodicidad comprometida.
Forma de control y seguimiento	Los informes de cada aplicación y monitoreo serán presentados a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI de Agricultura de la Región de O'Higgins, en un plazo no superior de 60 días hábiles luego de la realización del informe.

[46] Román, P., Martínez, M. y Pantoja, A. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor. Experiencias en América Latina*. FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 112 p.
[47] SAG. (2017). *Pauta Técnica para la Aplicación de Compost*. Programa SIRSD-S. Región de Atacama. Chile. 5 p.
[48] Hirzel, J. (2010). *Manejo de Enmiendas Orgánicas para el Establecimiento de Huertos Frutales*. Boletín INIA N°207. INIA. 19 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11.1.7. Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 Monitoreo de la Condición Biológica de Suelos.

Tabla 11.1.7. Compromiso ambiental voluntario: CAV-07 Monitoreo de la Condición Biológica de Suelos.

Impacto asociado	Impacto no significativo sobre la condición biológica de los suelos asociados a obras que se ubicarán dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán".
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear y evaluar la condición biológica del suelo posterior a la implementación del CAV-06 en las obras asociadas a la Subestación Loica, LAT, y Áreas de Trabajo (estructuras de la LAT), emplazadas dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán". Descripción: Se realizará un seguimiento de la condición biológica del suelo durante las Fases de Construcción y Operación del Proyecto, teniendo como condición inicial los resultados obtenidos en la "Caracterización Ambiental Dimensión Biológica del Suelo" (Anexo 2.10 de la DIA), junto con los resultados de materia orgánica del cuadrante norte obtenidos para la "Caracterización Ambiental del Suelo" (Anexo 2.9 de la DIA). El monitoreo se basará en la metodología del Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES) "*Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu*"[49], donde se evaluarán las cinco esferas de influencia biológica del suelo (detritósfera, agregatósfera, drilósfera, porósfera y rizósfera). Asimismo, se efectuarán análisis de materia orgánica para evaluar su variación en el tiempo. Los resultados serán comparados con los obtenidos en el Anexo 2.9 y 2.10 de la DIA, dado que dichos resultados conforman la situación "Sin Proyecto". Justificación: La implementación de esta acción se debe a la presencia de obras como: Subestación Loica, LAT, y Áreas de Trabajo (estructuras de la LAT), dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán". De esta manera, se propone la realización de un seguimiento del estado y evolución de las características biológicas del suelo para evitar la afectación del recurso. En caso de evidenciar cambios en la condición biológica de los suelos, se aplicará Medida de Contingencia modificando la cantidad del material aplicado o cambio hacia otros materiales orgánicos, en base a los planteamientos del CAV-06 Mejoramiento de la Condición Biológica de Suelos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El monitoreo se llevará a cabo en 14 puntos asociados a las obras Subestación Loica, LAT, y Áreas de Trabajo (estructuras de la LAT), las cuales se emplazarán dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán". El detalle de los puntos seleccionados se presenta a continuación:

Áreas donde se implementará Monitoreo Condición Biológica de Suelos

Punto de Muestreo	Coordenadas WGS 84 19S		Obras Asociadas
	Este (m)	Norte (m)	
1	265.617	6.231.293	Subestación Loica
2	265.469	6.231.175	Estructura LTE y Áreas de Trabajo
3	265.405	6.231.001	Estructura LTE y Áreas de Trabajo
4	265.238	6.230.762	Estructura LTE y Áreas de Trabajo
5	264.956	6.230.358	Estructura LTE y Áreas de Trabajo
6	264.788	6.230.118	Estructura LTE y Áreas de Trabajo
7	264.514	6.229.725	Estructura LTE y Áreas de Trabajo

[49] Sabaini C. y Ávila G. (2015). *Manual de determinación de la condición biológica de suelo in situ e in visu en los sistemas agrícolas*. Programa de Restauración Biológica de Suelo (RBS). Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso. 57 pp. Quillota, Chile.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	<table><tr><td>8</td><td>264.124</td><td>6.229.654</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>9</td><td>263.651</td><td>6.229.568</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>10</td><td>263.252</td><td>6.229.494</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>11</td><td>263.043</td><td>6.229.456</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>12</td><td>262.862</td><td>6.229.350</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>13</td><td>262.746</td><td>6.229.281</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr><tr><td>14</td><td>262.512</td><td>6.229.112</td><td>Estructura LTE y Áreas de Trabajo</td></tr></table> Forma: Para cada monitoreo, se realizará un estudio basado en la metodología del CERES "*Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu*", el cual considerará el análisis de las cinco esferas de influencia biológica del suelo: detritósfera, porósfera, drilósfera, agregatósfera y rizósfera. En esta metodología *In Situ e In Visu*, los especialistas observarán directamente en terreno la condición del suelo para las distintas esferas de influencia, tanto la observación de la materia orgánica en superficie, la porosidad, el tipo de agregados y la presencia de raíces y lombrices. Asimismo, se realizarán análisis de materia orgánica en laboratorios acreditados para observar posibles variaciones de este parámetro, a lo largo de la vida útil del Proyecto. Oportunidad: El monitoreo de condición biológica de suelos será ejecutado en las Fases de Construcción y Operación, en las siguientes ocasiones: - *Fase de Construcción:* Un monitoreo al término de la Fase de Construcción. - *Fase de Operación:* Un monitoreo al segundo año de la Fase de Operación, luego un monitoreo cada 5 años durante la vida útil del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Tras cada monitoreo, se realizará un informe con el detalle del seguimiento del estado y evolución de la condición biológica de los suelos. Se mantendrán copias de los informes de monitoreo y los envíos a la SMA y SAG, conforme a la periodicidad comprometida.
Forma de control y seguimiento	Los informes de cada monitoreo serán presentados a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI de Agricultura de la Región de O'Higgins, en un plazo de 60 días hábiles luego de la realización del informe.

11.1.8. Compromiso ambiental voluntario: CAV-08: Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación

Tabla 11.1.8. Compromiso ambiental voluntario: CAV-08: Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación	
Impacto asociado	- Afectación de ejemplares de cactáceas no amenazadas: *Eriosyce curvispina* y *Leucostele chiloensis*. - Posible afectación de ejemplares en categorías de conservación de amenaza que se encuentran cercanas a las obras del proyecto: *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta.* - Afectación de ejemplares en categorías de conservación casi amenaza y vulnerable: *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes.* - Perdida de ejemplares originarios no amenazados: *Acacia caven, Lithraea caustica* y *Peumus boldus.*
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Describir las líneas de acción orientadas a evitar o minimizar eventuales efectos adversos sobre la flora vascular y la vegetación terrestre singulares, presentes en el área de influencia del Proyecto, mediante un Plan de Manejo Biológico (PMB de flora y vegetación) Descripción: De acuerdo con la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria), se identifican elementos singulares de flora y vegetación en el área de influencia que podrían verse afectados por la ejecución del Proyecto. En ese sentido, este PMB propone cuatro líneas de acción. i. La primera abordará la interacción de especies clasificadas en categoría de conservación sin amenaza, como: Casi amenazada o Preocupación menor, además de cumplir con otro criterio de singularidad al estar listadas en el Apéndice II de CITES, correspondientes a las cactáceas *Eriosyce curvispina* (Preocupación menor) y *Leucostele chiloensis* (Casi amenazada). ii. Una segunda línea de acción de este PMB será evitar la interacción de las obras y acciones del Proyecto con elementos de singularidad crítica, como especies en categoría de conservación en amenaza. Este es el caso de las especies *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta*, ambas clasificadas en la categoría En peligro. iii. La tercera línea por desarrollar corresponderá a la forma de afrontar la interacción de especies clasificadas en categorías de conservación Casi amenaza y Vulnerable, con las obras del Proyecto. En esta línea se encuentran las especies *Calydorea xiphioides* (Casi amenazada[50]) y *Dioscorea longipes* (Vulnerable*).* iv. Por último, la cuarta línea de trabajo de este PMB tendrá relación con el resguardo y permanencia de los ecosistemas a ser intervenidos, mediante la restitución de ejemplares de especies originarias del país que constituyen formaciones vegetales xerofíticas. En función de lo anterior, se proponen 4 programas de acción: 1. Programa de Rescate y relocalización de cactáceas: Con objeto de minimizar los potenciales efectos que tendrá el Proyecto sobre la flora y vegetación terrestre presente en su área de influencia, se propone implementar un programa de rescate y relocalización de individuos de las especies de cactus *Eriosyce curvispina* y *Leucostele chiloensis*. El Programa considerará el retiro o extracción de ejemplares de estas especies que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto, su almacenamiento temporal y replantación o establecimiento en un sitio distinto, adecuado para su supervivencia y desarrollo (el sitio de relocalización se presenta en el PMB). 2. Programa de protección de especies en categorías de conservación de amenaza cercanas a las obras del Proyecto: El programa de protección de especies clasificadas en categoría de conservación de amenaza (*Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta)*, considerará que ejemplares de estas especies no serán intervenidos por la ejecución de las obras del Proyecto. No obstante, existiendo ejemplares de especies en categoría de conservación En peligro cercanos a las áreas de intervención, este programa se orientará a resguardar la supervivencia de dichos ejemplares mediante su protección. 3. Programa de rescate y relocalización de especies en categorías de conservación Casi amenazada y Vulnerable: Este programa se justifica por la presencia de ejemplares de las especies geófitas *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes*, que se verían afectadas por las obras del Proyecto, por lo que se propone rescatar y relocalizar tales ejemplares. El Programa considerará el retiro o extracción de individuos de estas especies que puedan ser afectados por la ejecución del Proyecto, su almacenamiento temporal y replantación o establecimiento en un sitio distinto, adecuado para su supervivencia y desarrollo (el sitio de relocalización se presenta en el PMB).

[50] Según decimonoveno Proceso de Clasificación de Especies Silvestres D.S Nº 2/2024 del MMA https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/19o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/listado-final-19o-proceso-de-clasificacion/

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	4. Programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas: Para la ejecución del Proyecto se requerirá intervenir 3 zonas que presentan formaciones vegetales xerofíticas con condiciones de aplicabilidad del PAS 151, en donde se realizará la corta y descepado de la vegetación, sumando una superficie de corta de este tipo de vegetación de 5,12 Há. Con el objetivo de revertir los efectos que esta intervención tendrá sobre los ecosistemas mediterráneos, particularmente las formaciones xerofíticas, y en virtud de los efectos provocados y proyectados del cambio climático sobre los mismos, se propone una restitución de individuos de las especies originarias del país en las formaciones antes mencionadas, de acuerdo con el D.S. N°68 de 2009, del MINAGRI "Nómina de especies Arbóreas y Arbustivas Originarias del país" que sean afectados por estas labores. La restitución se realizará en un sitio distinto, adecuado para la sobrevivencia y desarrollo de las especies objetivo (el sitio de plantación se presenta en el PMB). Justificación: El Plan de Manejo Biológico (PMB) de Flora y Vegetación se orientará a evitar los posibles efectos que la ejecución del Proyecto podría causar sobre elementos singulares de los componentes anteriormente nombrados. En ese sentido, los elementos definidos como singulares corresponderán a aquellos que cumplen con más de un (1) criterio de singularidad poco crítica, que cumplan un criterio de singularidad crítica, o bien, que cumplan otras singularidades, atendiendo a la situación actual de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas mediterráneos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En las áreas donde se hayan identificado la presencia de cada especie. Mayor detalle en el Plan de Manejo Biológico de Flora y Vegetación (Apéndice A, Anexo 3.5) y Microrruteos Apéndice F, Anexo 4.1 (F2: Especies Singulares; F3: Cactáceas), ambos de la Adenda Complementaria. Forma: Implementación de Plan de Manejo Biológico de Flora y Vegetación descrito en detalle en Apéndice A del presente documento (Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria). Oportunidad de implementación: En la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	El indicador de cumplimiento del PMB de Flora y Vegetación se realizará por cada programa de trabajo planteado: 1. Programa de Rescate y relocalización de cactáceas Para los individuos de las especies rescatadas se propone establecer un umbral cuantificable de éxito de sobrevivencia, para la relocalización de: - *Eriosyce curvispina* 100*% de éxito.* - *Leucostele chiloensis: 90% de éxito.* En el caso de que los individuos relocalizados estén bajo los porcentajes de éxito definidos anteriormente, se podrán implementar medidas correctivas (ver PMB en el Apéndice A del Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria), para lograr el objetivo relocalización. 2. Programa de protección de especies en categorías de conservación de amenaza cercanas a las obras del Proyecto Se delimitará el área en donde se localizan los individuos de *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta,* adicionalmente se instalará un cerco visible que cuente con señalética temporal, con el fin de limitar el tránsito hacia y en el lugar donde fueron registradas estas especies, para evitar posibles daños por pisoteos. Se contemplará la revisión de los individuos luego del término de la construcción en este sector, con el objetivo de verificar su estado, esta revisión se realizará durante la temporada de primavera (octubre, noviembre y diciembre), estaciones en la cuales es posible detectar los individuos de las especies objetivo principalmente en floración. 3. Programa de rescate y relocalización de especies en categorías de conservación casi amenazada y vulnerable

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Se propone establecer para los individuos de las especies rescatadas un umbral cuantificable de éxito de sobrevivencia, para la relocalización de: - *Calydorea xiphioides 70% de éxito.* - *Dioscorea longipes: 80% de éxito.* En el caso de que los individuos relocalizados estén bajo los porcentajes de éxito definidos anteriormente, se podrán implementar medidas correctivas (ver PMB en el Apéndice A del Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria), para lograr el objetivo de relocalización, esto se efectuará reponiendo los ejemplares muertos mediante ejemplares producidos en vivero a partir de germoplasma local, de modo de llegar al porcentaje de éxito establecido. 4. <u>Programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas:</u> *Acacia caven*, *Lithraea caustica* y *Peumus boldus.* El número de individuos a restituir se determinó sobre la base de asegurar el desarrollo de al menos el 150% de los ejemplares intervenidos, con un margen de tolerancia del 75% de sobrevivencia. Con ello el número de ejemplares a restituir estará en razón de 1:2, por cada uno de los individuos afectados en cada zona. Para la especie *Acacia caven* se estima que serán afectados 4.362 individuos, por lo que se plantea restituir con 8.724 plantas, mientras que para la especie *Lithraea caustica* se espera intervenir 3 ejemplares, restituyendo un total de 6 y para la especie *Peumus boldus* se estima que serán intervenidos 7 ejemplares, por lo cual se restituirán 14 ejemplares.
Forma de control y seguimiento	<u>Seguimiento:</u> Se realizará seguimiento a cada Programa planteado en el PMB de Flora y Vegetación, lo que se describe a continuación. 1. Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas Se propone un plan de seguimiento de 3 años, con las siguientes frecuencias: Año 1: - Monitoreo 1: a los 30 días de ejecutada la actividad de relocalización (otoño). - Monitoreo 2 a 4: Trimestral correspondiente con estaciones del año (invierno, primavera, verano). Año 2 y Año 3: - Monitoreo 5 a 12: Trimestral correspondiente con estaciones del año (otoño, invierno, primavera, verano). <u>Variables a monitorear</u> En cada una de las actividades de monitoreo, el especialista deberá catastrar los siguientes caracteres morfológicos, ontogenéticos, como caracteres cualitativos: - Sobrevivencia de individuos de cada especie (presente, ausente). - Altura de los individuos. - Número de flores si presentan los individuos de cada especie. - Estado fenológico (por ejemplo: vegetativo, floración, fructificación, dispersión de semillas). - Estado fitosanitario (por ejemplo: sano, regular, enfermo). Con los antecedentes recopilados, de acuerdo con la guía de Evaluación de Vegetación y Flora del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2010), las acciones del plan de seguimiento deben considerar los siguientes parámetros a seguir: - Número de ejemplares rescatados. - Número de ejemplares relocalizados. - Georreferenciación de la o las áreas de trasplante y su representación cartográfica. - Porcentaje de prendimiento alcanzado, abundancia o cobertura de la superficie definida, según corresponda, y su registro fotográfico.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	2. Seguimiento del Programa de Protección: *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta* Se contempla la revisión de los individuos luego del término de la construcción en este sector, con el objetivo de verificar su estado, esta revisión se realizará durante la temporada de primavera (octubre, noviembre y diciembre) estaciones en la cuales es posible detectar los individuos de las especies objetivo principalmente en floración. <u>Variables por monitorear</u> Las variables por monitorear se listan a continuación, y serán registradas en formularios (físicos o digitales) especialmente diseñados para tal efecto: - N° de individuo (corresponde al código de registro). - Localización (Datum WGS 84). - Estado fitosanitario (ataque de insectos, hongos y animales). - Estado fenológico. - Registro fotográfico. 3. Seguimiento del Programa de Rescate y Relocalización: *Calydorea xiphioides* y *Dioscorea longipes*. Se propone un plan de seguimiento de 3 años. A continuación, se describe las temporalidades para el monitoreo: Año 1: - Monitoreo 1, a los 30 días de la relocalización. - Monitoreo 2, a la semana 30 tras plantarse, en condiciones controladas se logró que los bulbos de mayor tamaño brotaran a partir de la semana 25 (Valenzuela, 1998), por lo que, en condiciones normales, se espera que a partir de la semana 30, comiencen a ver brotes de algunos individuos. Año 2 y Año 3: - Monitoreo estacional (otoño, invierno, primavera, verano). <u>Variables por monitorear</u> En cada una de las actividades de monitoreo, el especialista deberá catastrar los siguientes caracteres morfológicos, ontogenéticos, como caracteres cualitativos: - Sobrevivencia de individuos de cada especie (presente, ausente). - Número de flores si presentan los individuos de cada especie. - Estado fenológico (vegetativo, floración, fructificación, dispersión de semillas). - Estado fitosanitario (sano, regular, enfermo). Con los antecedentes recopilados, de acuerdo con la guía de Evaluación de Vegetación y Flora del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2010), las acciones del plan de seguimiento deben considerar los siguientes parámetros a seguir: - Número de ejemplares rescatados. - Número de ejemplares relocalizados. - Georreferenciación de la o las áreas de trasplante y su representación cartográfica. - Porcentaje de prendimiento alcanzado, abundancia o cobertura de la superficie definida, según corresponda, y su registro fotográfico. <u>Seguimiento del programa de restitución</u> El seguimiento del programa de restitución considerará los siguientes elementos: 1. Horizonte de monitoreo y frecuencia Se contemplará un horizonte de monitoreo de 3 años, con frecuencias diferenciadas como se indica a continuación: Año 1:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Monitoreo 1: a menos de 10 días de ejecutada la plantación. - Monitoreo 2: a 30 días de ejecutada la plantación. - Monitoreo 3 a 11: mensualmente desde el mes 2, hasta el mes 12. Año 2: - Monitoreo trimestral (mes 15, mes 18, mes 21 y mes 24). Año 3: - Monitoreo semestral (mes 30 y mes 36). <u>Diseño y variables por monitorear</u> El diseño deberá contemplar parcelas de monitoreo como unidad de muestreo, en una cantidad suficiente para lograr monitorear al menos el 25% de los ejemplares restituidos. Dichas parcelas deberán ser de tamaño fijo por todo el periodo de monitoreo, y su ubicación distribuida aleatoriamente en el área de restitución, en cada oportunidad. Las variables por monitorear en cada parcela de muestreo se listan a continuación, y serán registradas en formularios (físicos o digitales) especialmente diseñados para tal efecto: - Identificación de la especie de cada ejemplar dentro de la unidad de monitoreo. - Prendimiento (vivo o muerto). - Altura. - Estado fitosanitario (ataque de insectos, hongos y animales) y de vigor. - Estado fenológico. - Registro fotográfico. - Se registrará también cualquier observación que se considere relevante en cada oportunidad, como por ejemplo eventos climáticos que pudieran afectar el establecimiento o correcto desarrollo de los ejemplares restituidos. <u>Forma de Control:</u> La forma de control será mediante la evaluación de los resultados de cada informe de monitoreo y la ejecución y/o replanteamiento de acciones correctivas en caso de ser necesario. Tanto el seguimiento como la forma de control de cada programa del PMB de Flora y Vegetación serán debidamente reportadas a la Autoridad. Como indicador de éxito del PMB de flora y Vegetación, se verificará que al final del último monitoreo de cada programa se hayan cumplido sus objetivos.

11.1.9. Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.

Tabla 11.1.9. Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.	
Impacto asociado	Eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área de Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo</u>: Protección de mamíferos mediante la implementación de señalética (Fase de Construcción y Operación) y charlas de prohibición de alimentación y caza (Fase de Construcción). <u>Descripción</u>: Se implementarán señaléticas en el área de Proyecto con el fin de advertir a los trabajadores la prohibición de alimentación y caza de fauna nativa.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Justificación: Eliminar eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área del Proyecto. Lo anterior, debido a la presencia de *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Conepatus chinga* (Chingue), *Galictis cuja* (Quique), *Myocastor coipus* (Coipo), *Spalacopus cyanus* (Cururo), *Thylamis elegans* (Yaca) todos en categoría de preocupación menor (LC). Por último, se incluye *Leopardus guigna* (Güiña) que tuvo un único registro mediante trampa cámara en la campaña de verano de 2023; sin embargo, dada su singularidad se incluye dentro de esta charla informativa/restrictiva. El listado anterior se evidencia en el Anexo 4.3 "Fauna terrestre" de la Adenda Complementaria.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La aplicación de este compromiso será en toda el área de Proyecto. Forma: Las capacitaciones sobre la prohibición de alimentación y caza serán realizadas en las instalaciones de faenas en la Fase de Construcción, mientras que las señaléticas serán implementadas en las instalaciones de faenas y a lo largo del trazado de la línea, con especial énfasis en sectores cercanos a centros poblados, las que se mantendrán durante la operación del Proyecto. Oportunidad de implementación: Al inicio de la Fase de Construcción, la señalética se mantendrá para la operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considerará como indicador de cumplimiento el registro de la asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra, y el registro de la señalética (implementación y verificación de estado).
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señalética en obra.

11.1.10. Compromiso ambiental voluntario: CAV-10 Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamífero.

Tabla 11.1.10. Compromiso ambiental voluntario: CAV-10 Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamífero.	
Impacto asociado	Afectación de ejemplares de fauna no amenazada: Clase reptilia y mammalia.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Perturbar de forma controlada la fauna silvestre de baja movilidad presente en las áreas que serán intervenidas por las obras del Proyecto, de acuerdo con el documento "Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada" (SEA, 2022). Descripción: El Plan de Perturbación Controlada (PPC, Apéndice B del Anexo 3.5 Cap 6 CAV de la Adenda Complementaria) se llevará a cabo en las zonas donde se proyectarán las obras lineales (caminos de acceso, ya existentes y por habilitar) y areales (instalación de faenas, subestación y plataforma de torres). Considerando lo anterior, el PPC se realizará en el 100% de las obras que requieran intervención de vegetación y movimiento de tierra. EL PPC consistirá en el desplazamiento direccionado y reubicación de los individuos afectados por sus propios medios, desde su lugar de origen o sitio de perturbación hacia el lugar de destino (SEA, 2022). De esta forma, y tal como lo señala el Documento técnico Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada: *"(…) la perturbación controlada se entenderá cuando se moviliza fauna de un ambiente a otro con similares características con presencia de la especie objetivo, el que debe ser contiguo al área de intervención de las obras que considera el proyecto, y dentro de los rangos normales de desplazamiento de las especies objetivo"*.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>Justificación: La implementación de esta acción se justifica por la presencia de especies de baja movilidad y que presentan alguna singularidad ambiental. En este caso en particular, se realizará sobre las especies registradas en el área de influencia en base a los resultados registrados en la actualización de la caracterización de Fauna terrestre (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria). En ese sentido, las especies a las que se les aplicará esta acción de resguardo corresponderán a aquellas de baja movilidad, que su categoría de conservación no sea de amenaza según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE; D.S. N29/2011 MMA), y que no tienen requerimientos particulares de hábitat. En la siguiente tabla se detallan las especies objetivo de dicho plan y su categoría de conservación.

Especies objetivo del PPC y su categoría de conservación

<table>
<tr><th>Clase</th><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th><th>Categoría de Conservación</th><th>Decreto</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Reptiles</td><td>Liolaemus chiliensis</td><td>Lagarto chileno</td><td rowspan="7">Preocupación Menor (LC)</td><td rowspan="4">D.S. N°19/2012 MMA</td></tr>
<tr><td>Liolaemus fuscus</td><td>Lagartija oscura</td></tr>
<tr><td>Liolaemus lemniscatus</td><td>Lagartija lemniscata</td></tr>
<tr><td>Liolaemus tenuis</td><td>Lagartija esbelta</td></tr>
<tr><td>Philodryas chamissonis</td><td>Culebra de cola larga</td><td rowspan="2">D.S. N°16/2016 MMA</td></tr>
<tr><td>Tachymenis chilensis</td><td>Culebra de cola corta</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>Abrothrix longipilis</td><td>Ratón lanudo común</td><td>D.S. N°19/2012 MMA</td></tr>
</table>
Fuente: Apéndice B del Anexo 3.5 Cap 6 CAV, de la Adenda Complementaria.

La implementación de este compromiso corresponderá a una forma que generará bajo stress en las especies de interés, y no involucrará cautiverio, traslado y liberación de los individuos, evitando de esta forma el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte por manipulación (SEA, 2022).</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: En base a los “Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada” (SEA, 2022), se aplicará la perturbación controlada en: “Proyectos donde la superficie a intervenir afecte a reptiles o micromamíferos no marsupiales que se encuentren en alguna categoría de conservación no amenazadas (casi amenazada y preocupación menor) y que dispongan de hábitats adecuados conectados con el área de intervención del proyecto; Proyectos de extensión lineal que no generan fragmentación del hábitat o modificaciones intensivas del hábitat en un área de dimensiones variables, con continuidad de ambiente entre las áreas de intervención y de destino, y cuyo principal impacto sea la pérdida parcial de poblaciones; Proyectos lineales o areales de pequeño tamaño o que presenten un frente de avance lento respecto del desplazamiento de la especie, que debe ser mayor a la velocidad de avance de las obras”.

Tomando estas variables en consideración, se determina que el Plan de Perturbación Controlada (PPC) se llevará a cabo en las zonas donde se proyectan obras lineales (caminos de acceso, ya existentes y por habilitar) y areales (instalación de faenas, subestación y</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	plataforma de torres). Debido a esto, el PPC se realizará en el 100% de las obras que requieran intervención de vegetación y movimiento de tierra. Forma: El Plan de Perturbación Controlada considerará las siguientes actividades: 1. Determinar el estado poblacional de las especies a intervenir: Según la información levantada al desarrollar la Caracterización del componente Fauna Terrestre (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), se pudo determinar la densidad y abundancia promedio (considerando las cuatro campañas ejecutadas) de las especies objetivo dentro del área del Proyecto (Apéndice B del Anexo 3.5 Cap 6 CAV, de la Adenda Complementaria). Estos valores fueron redondeados al número entero superior más cercano, para no subestimar la población de cada especie. Por su parte, al igual que en el área a perturbar, para la determinación de los sitios de destino, se tomó en consideración lo indicado según los "Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada" (SEA, 2022), que indica que: *"El sitio de destino debe contar con elementos ambientales similares al lugar que será intervenido por el proyecto, respecto a las siguientes variables: pendiente, exposición, altitud, formaciones vegetales y especies dominantes, sustrato (…), presencia de depredadores, disponibilidad de fuentes de alimento, entre otros"*; y "*Ser contiguos las áreas de perturbación y de destino, formando parte de la misma formación o hábitat, debiendo tener en cuenta la capacidad de movilidad natural y normal de las especies objetivo".* De esta forma, el destino de la fauna perturbada corresponderá al área adyacente a donde se emplazará el Proyecto. En consecuencia, se estima que los ejemplares se desplazarán a no más de 50 m. Sin embargo, para una adecuada aplicación de las acciones presentadas, se considerará que previo al comienzo de las actividades asociadas al Plan de Perturbación Controlada, profesionales especialistas en fauna terrestre realicen una revisión de las áreas a intervenir y las zonas de destino de los individuos, con el objetivo de determinar la presencia de las especies objetivo del Plan. Al detectar la presencia de especies objetivos, se procederá a determinar las especies y el número de ejemplares a perturbar. De manera simultánea, se validarán las condiciones de los sitios de destino. 2. Procedimiento de la Perturbación controlada: La acción consistirá en remover de forma manual y gradual los refugios o madrigueras de las especies objetivo, tales como: acumulaciones de rocas, desechos de poda o vegetación arbustiva, de este modo se provocará el abandono o desplazamiento gradual de los individuos de fauna, desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor). Dada la variabilidad que presenta el Proyecto, respecto a los microhábitats de la fauna a perturbar, se describe de forma general que algunos de los elementos removidos como troncos, vegetación o rocas, podrán ser utilizados en el hábitat receptor a modo de enriquecer y ofrecer mayor disponibilidad de refugios a la fauna desplazada, para favorecer la permanencia de los ejemplares desplazados en el hábitat receptor. Los elementos por utilizar en el desarrollo de la actividad serán herramientas manuales, tales como chuzos, palas, tijera de podar, entre otros, y herramientas semiautomáticas como desbrozadoras, sólo en caso de que la vegetación no permita un avance adecuado de las labores, y siempre verificando anteriormente que no haya fauna en riesgo. Esta actividad será ejecutada por un especialista en fauna vertebrada, junto al número de asistentes que el profesional determine conveniente previa inspección del área, cubriendo una superficie de 1 Há/día (Torres-Mura, 2014), si las condiciones del terreno lo permiten. La Perturbación Controlada se realizará previo a la construcción de las obras y según su avance, con un límite de 5 días como máximo entre la verificación del área perturbada (que no existan ejemplares de las especies objetivos) y el comienzo de los trabajos, contando con evidencia objetiva del cumplimiento del plazo. En el caso de muerte de ejemplares de alguna de las especies objetivo, se notificará al SAG durante las próximas 24 horas hábiles. Por otra parte, se buscará que se lleve a cabo en los horarios de temperatura apta para reptiles (10:00-17:00 horas), y en días despejados, dado que en estas condiciones las especies objetivo presentan un comportamiento asociado a mayor movilidad y desplazamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>3. Seguimiento de la medida: El plan de seguimiento contemplará monitoreo de las áreas receptoras, de acuerdo con los criterios técnicos para desarrollar una perturbación controlada (SEA, 2022).
Oportunidad de implementación:

Se efectuará previo al comienzo de las obras de construcción asociadas a la remoción de la vegetación, escarpe o compactación del suelo.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>La Perturbación Controlada se considerará efectiva si, posterior a la remoción de refugios y/o madrigueras no se observan individuos de las especies objetivo en el área donde se aplicó la perturbación. Esto se debe verificar con un recorrido pedestre antes del inicio de las obras en el área. En caso de que persistan las observaciones de individuos, el PPC deberá implementarse nuevamente en dichas áreas.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>1. Cronograma de actividades y seguimiento: En base a lo detallado en el documento técnico asociado a los criterios técnicos para desarrollar una perturbación controlada (SEA, 2022), el seguimiento de la actividad considerará monitoreo de las áreas receptoras, considerándose exitoso el PPC si las poblaciones de las especies objetivo aumentan o se mantienen sin variaciones significativas a través del tiempo, durante dos ciclos reproductivos de las especies; es decir, dos años.
2. En una primera etapa, en el día posterior a las labores de perturbación controlada se evaluará visualmente la presencia de las especies objetivo en el sitio de destino, se identificarán ejemplares en un estado inadecuado (p. ej. muertos) y se definirá tanto la metodología de seguimiento como sus ubicaciones (p.ej. Transecto de 200 m desde cierto punto a otro), para poder replicarlas en las etapas posteriores del plan de seguimiento.
3. En una segunda etapa, se llevará a cabo un seguimiento semanal el primer mes (cuatro monitoreos) donde se repetirán las metodologías definidas previamente, con el fin de verificar la actividad de las especies objetivo en los sitios receptores, así como la ocupación de refugios y/o elementos con los que se enriquecieron el hábitat.
4. La tercera etapa del plan de seguimiento establece monitoreos a largo plazo, donde también se repetirán las metodologías definidas en la primera etapa. Se realizarán monitoreos en el segundo y tercer mes transcurrida la perturbación, y cuatro campañas semestrales de monitoreo, donde la mitad serán en época de máxima expresión biológica de las especies objetivo, y la otra mitad será en temporadas contrastantes a las anteriores.
A continuación, se presenta el cronograma de las actividades del PPC y su posterior seguimiento.

Tabla Cronograma del PPC y Plan de Seguimiento

<table>
<tr><th colspan="2">Actividad</th><th>Tiempo transcurrido desde la perturbación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Labores de Perturbación Controlada</td><td>0 (día de aplicación de la perturbación)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1ª etapa del seguimiento</td><td>1 día (posterior a la perturbación)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Verificación del área perturbada</td><td>1-4 días (antes del comienzo de las obras)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comienzo de obras en el área</td><td>1-5 días (después de la verificación)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2ª Etapa</td><td>1º monitoreo semanal</td><td>1 semana</td></tr>
<tr><td>2º monitoreo semanal</td><td>2 semanas</td></tr>
<tr><td>3º monitoreo semanal</td><td>3 semanas</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	4º monitoreo semanal	1 mes
3ª Etapa	monitoreo mensual	2 meses
	monitoreo mensual	3 meses
	1º monitoreo semestral	6 meses aprox.
	2º monitoreo semestral	1 año aprox.
	3º monitoreo semestral	1 año y medio aprox.
	4º monitoreo semestral	2 años aprox.
Entrega de informes		Cada una de las actividades serán informadas al SAG y SMA, hasta 45 días después de realizada.

Los informes serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) con el desarrollo de la actividad, evidencia fotográfica e información georreferenciada.

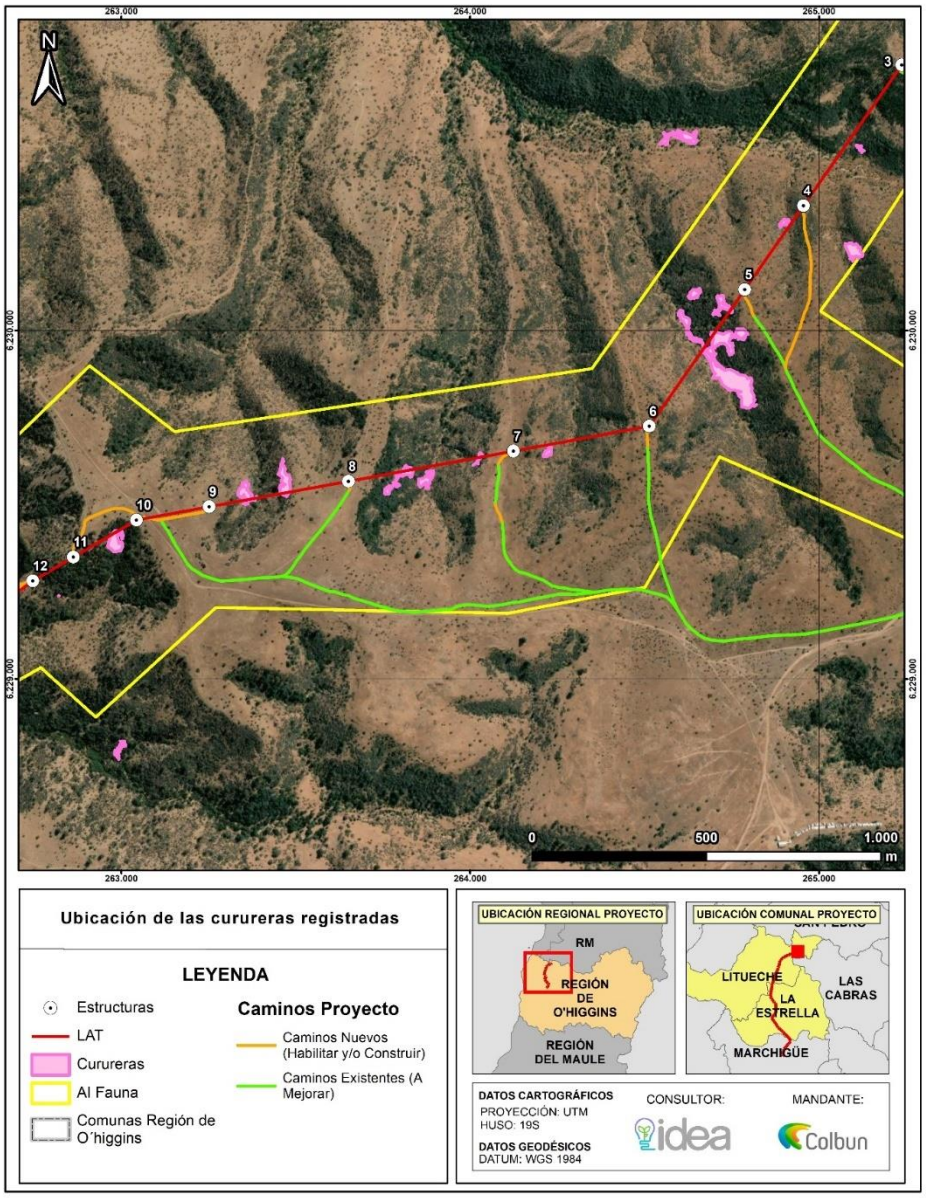
El último informe contendrá un recopilado de todo el Plan de seguimiento del PPC, enfocado en la evolución temporal de las poblaciones de las especies objetivo y su actividad en las áreas de destino.

11.1.11. Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Perturbación Controlada de Cururos (*Spalacopus cyanus*)

Tabla 11.1.11. Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Perturbación Controlada de Cururos (*Spalacopus cyanus*)

Impacto asociado	Afectación de ejemplares de fauna no amenazada: *Spalacopus cyanus*
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir la posible afectación sobre ejemplares de cururos (*Spalacopus cyanus)* en las áreas donde se identificaron aquellos ejemplares. Descripción: Para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considerará el Plan de Perturbación Controlada en áreas de Cururos (*Spalacopus cyanus*), cuyo objetivo tendrá por finalidad promover el desplazamiento de los individuos de ciertas especies, a través de sus propios medios. En otras palabras, se trata del traslado activo "propio" de los ejemplares de fauna a sectores que no serán intervenidos por el Proyecto, a través de vías de escape hacia áreas contiguas favorables (SEA, 2022). Justificación: En la Actualización de la Caracterización Ambiental del Componente Fauna Terrestre del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, se ha identificado la presencia de cururos (*Spalacopus cyanus*), fauna de baja movilidad, los cuales ante situaciones de peligro permanecen en sus madrigueras. Cabe destacar que, el cururo, no corresponde a una especie amenazada (en base a su categoría de conservación). En función del registro de cururos (*Spalacopus cyanus*) en el área de influencia del Proyecto, se realizó un microrruteo (Apéndice E, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y delimitación de las cururera dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", con el fin de evitar cualquier tipo de afectación sobre la especie.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	A partir del microrruteo realizado en el Sitio Prioritario “La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán”, en la actualidad, no se registraron cururerasque se encuentren emplazadas en áreas de intervención directa del Proyecto**,** sino más bien en sectores del área de influencia del tendido eléctrico. Sin embargo, dado el dinamismo que presentan las colonias, existe la posibilidad que al momento de la construcción se aproximen a las áreas de intervención, en este caso, se aplicaría la perturbación controlada. Por lo mismo, previo al comienzo de los trabajos en estos sectores, un especialista en fauna revisará las madrigueras dando cuenta si es necesario realizar la acción de control sobre las colonias, para que no sean afectadas de ninguna forma por el Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El compromiso ambiental se implementará en los sitios donde se ubiquen la cururera.  Fuente: Figura 45. Ubicación de las cururera registradas del Anexo 4.3 Fauna Vertebrada, de la Adenda Complementaria. <u>Forma:</u> Como primera labor asociada a la perturbación controlada, se procederá a determinar y delimitar las zonas con madrigueras activas de cururo por parte de un especialista en fauna. Para esto, se tendrá como referencia la información relevada durante las campañas de terreno

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	de la Actualización de la Caracterización de Fauna, adjunta en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Esta etapa será clave para determinar la realización del compromiso, debido a que existirá una alta probabilidad de que las madrigueras presenten cambios, tanto a nivel de superficie como de actividad, al momento del inicio de la construcción del Proyecto. La información actualizada de madrigueras activas e inactivas será georreferenciada, e ilustradas en cartografías que permitan determinar la extensión de su superficie. De esta forma, la metodología utilizada para realizar el desplazamiento dirigido de los ejemplares residentes se dividirá en tres Fases de trabajo, que se realizan simultáneamente. El detalle de cada Fase se muestra a continuación 1. Ruido y vibración: Consiste en la operación de generadores eléctricos, a modo de generar ruido y vibraciones en zonas con madrigueras activas. La utilización de ruidos y generadores se basa en la experiencia previa de consultores ambientales en variados proyectos aprobados en distintas regiones. El objetivo de la presente actividad es simular actividades propias de construcción, emitiendo ruido y vibración que permitirán poner en alerta a los ejemplares de cururos, y propiciar el desplazamiento de los individuos fuera del área del Proyecto. La utilización de generadores comenzará en los instantes previos a la realización de las perturbaciones controladas de madrigueras, y se mantendrá durante toda la actividad de perturbación, incluyendo las noches. Por su parte, los equipos serán colocados desde las posiciones más internas de las madrigueras (en relación con el área del Proyecto) en dirección opuesta a éste; mientras que el número y distribución de los generadores será determinado en base al tamaño y la actividad que presenten las madrigueras activas. 2. Perturbación controlada de las madrigueras: Consistirá en la remoción de forma manual (pala y chuzo) de suelo, desde la entrada de la madriguera y en dirección de avance de las galerías, de esta forma inutilizar estas cavidades y así provocar el desplazamiento de cururos (*S. cyanus*) por sus propios medios, fuera del área del Proyecto. La perturbación de la entrada de las madrigueras se realizará de manera gradual, con un esfuerzo de muestreo (trabajo de campo) en terreno de 8 especialistas cubriendo 1 ha/día (Torres-Mura, 2014). De forma previa, y con finalidad de guiar el escape de los roedores hacia la zona libre de perturbación, se realizará una zanja excavada de 30-40 cm de profundidad, en forma de "U", formando un canal o vía de escape de los animales. 3. Detección de nuevas áreas de actividad de cururos: Por último, para determinar que efectivamente los ejemplares hayan sido desplazados fuera del área del Proyecto, se evaluará en terreno cada una de las entradas a las madrigueras, en un buffer de 25 m en dirección del ahuyentamiento. Para esto, se dispondrá de una marca en cada entrada de la madriguera, con el objetivo de detectar la acumulación de tierra y así delimitar las nuevas áreas de recolonización. Además, se realizarán avistamientos mediante el uso de binoculares, con la finalidad de determinar la actividad de los individuos mediante evidencias directas. Oportunidad: La efectividad y éxito del compromiso estará condicionada por el breve lapso entre la aplicación de la perturbación y la implementación de la intervención definitiva del Proyecto (1-5 días máximo), para evitar la recolonización por los mismos u otros individuos en la zona (Torres-Mura, 2014). En caso de superar el plazo recomendado entre las actividades de mitigación y la intervención definitiva del Proyecto, se volverá a ejecutar la perturbación controlada.
Indicador que acredite su cumplimiento	La medición de los indicadores de éxitos será evaluada a través de dos monitoreos: el primero a los 7 días, luego a los 30, 60 y 90 días posteriores a la ejecución del compromiso. Los datos y registros fotográficos obtenidos serán detallados a través de un informe de resultados, el cual contendrá los contenidos detallados en Párrafo 3° "Del informe de seguimiento ambiental" de la Resolución Exenta N°223/2015 MMA. A modo de evaluar la efectividad de la perturbación controlada realizada, los parámetros a medir serán los siguientes: - Área cubierta: corresponderá a la superficie que abarca la nueva zona con madrigueras activas. - N° de cuevas activas: corresponderá a la comparación del número de colonias activas intervenidas, con el número de colonias activadas luego de la perturbación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Grado de desplazamiento: será la distancia entre la última madriguera intervenida en comparación a la primera madriguera recolonizada. El parámetro que permitirá determinar la recolonización corresponderá a la marca que comprueba la acumulación reciente de tierra. De existir desplazamiento de los ejemplares, se evaluará la superficie ocupada por la especie, en forma anterior y posterior a la perturbación, por lo que una acción exitosa considerará una recolonización del 100% del área comprometida. De esta misma forma, un aumento o disminución de la superficie ocupada, se podrá especificar mediante los parámetros evaluados.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia de los informes de monitoreos realizados en las instalaciones de faenas, los que estarán a disposición de la revisión de Autoridades que los requieran. Además, se informará a la SMA y el SAG los resultados consolidados de la actividad y sus monitoreos, 45 días después del último monitoreo ejecutado a los 90 días.

11.1.12. Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Áreas de exclusión para cururerras (*Spalacopus cyanus*).

Tabla 11.1.12. Compromiso ambiental voluntario: CAV-12 Áreas de exclusión para cururerras (*Spalacopus cyanus*).	
Impacto asociado	Afectación de ejemplares de fauna no amenazada: *Spalacopus cyanus.*
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir la posible afectación sobre ejemplares de cururos (*Spalacopus cyanus)*, mediante la delimitación y exclusión de cururerras ubicadas dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" (ID SP1-060- SIMBIO). Descripción: Para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considerará generar un área de exclusión en las cururerras activas próximas al área de intervención del Proyecto, que estén dentro del Sitio Prioritario. Justificación: En la Actualización de la Caracterización Ambiental del Componente Fauna Terrestre, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, se ha identificado la presencia de cururos (*Spalacopus cyanus*), fauna de baja movilidad, los cuales ante situaciones de peligro permanecen en sus madrigueras. En función del registro de cururos (*Spalacopus cyanus*) en el área de influencia del Proyecto, se realizó un microrruteo (Apéndice E, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y delimitación de las cururerras dentro del Sitio Prioritario con el fin de evitar cualquier tipo de afectación sobre la especie. A partir del microrruteo realizado en el Sitio Prioritario, en la actualidad, no se registraron cururerras que se encuentren emplazadas en áreas de intervención directa del Proyecto, sino más bien en sectores del área de influencia del tendido eléctrico. En ese sentido, se implementarán áreas de exclusión en los sectores donde se ubiquen madrigueras activas, que estén próximas a obras del Proyecto y dentro del Sitio Prioritario. Además, previo al comienzo de los trabajos en estos sectores, un especialista en fauna revisará las madrigueras dando cuenta de los sectores sensibles; es decir, cururerras activas que serán sujetas a esta acción de control, para así tener el resguardo adecuado y que no sean afectadas por el Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El compromiso ambiental se implementará en los sectores donde se ubiquen madrigueras activas, que estén próximas a obras del Proyecto y dentro del Sitio Prioritario.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Forma: Como primera labor asociada a este compromiso, se procederá a determinar y delimitar las zonas con madrigueras activas de cururo por parte de un especialista en fauna. Para esto, se tendrá como referencia la información relevada durante las campañas de terreno de la Actualización de la Caracterización de Fauna, del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, Apéndice E. Esta etapa será clave para determinar la realización del compromiso, dado que existe una alta probabilidad de que las madrigueras presenten cambios, tanto a nivel de superficie como de actividad al momento del inicio de la construcción del Proyecto. La información actualizada de madrigueras activas e inactivas será georreferenciada, e ilustradas en cartografías que permitan determinar la extensión de su superficie. Definido lo anterior, se delimitarán las madrigueras activas con marcajes que estarán localizados a 5 metros a la redonda de las cururera, estableciendo áreas de exclusión en estos sitios, con ello se logrará prevenir que trabajadores o circulantes, intervengan en estos sitios y generen una afectación sobre los ejemplares o sus madrigueras. Oportunidad de implementación: Al inicio de la Fase de Construcción de las obras que estarán emplazadas en el Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán".
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considerará como indicador de cumplimiento del compromiso, el marcaje y exclusión de las madrigueras activas con su respectivo buffer de 5 metros.
Forma de control y seguimiento	Registro fotográfico de implementación y verificación de estado del marcaje de las áreas de exclusión.

11.1.13. Compromiso ambiental voluntario: CAV-13 Desviadores de Vuelo

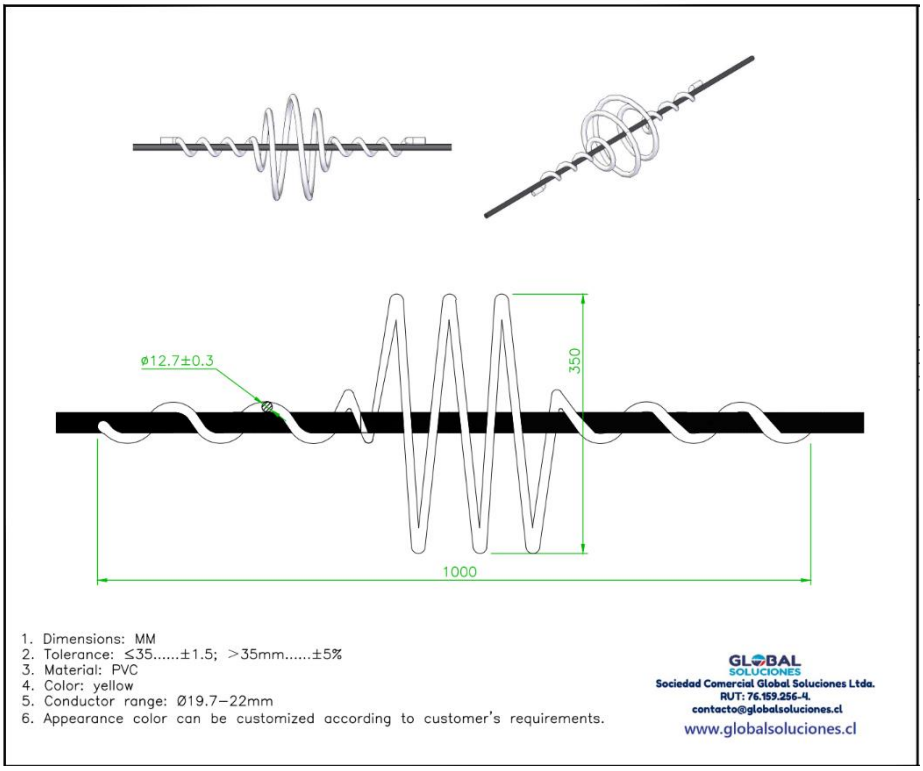
Tabla 11.1.13. Compromiso ambiental voluntario: CAV-13 Desviadores de Vuelo	
Impacto asociado	Afectación de ejemplares de avifauna.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar desviadores de vuelo en la nueva LAT Loica Portezuelo. Descripción: Instalar protecciones anti pájaros (dispositivos de marcaje) en el cable de guardia en 27,04 km de la LAT, con el fin de evitar posibles colisiones de aves con la LAT. Estos desviadores se instalarán a una distancia en general, de 10 m entre sí y, en aquellos lugares con niebla o visibilidad limitada, se disminuirá la distancia a criterio. Los desviadores estarán hechos de PVC de alto impacto y resistentes a la luz UV, para soportar rangos de temperatura máximos y condiciones ambientales que van desde el ártico frío hasta las condiciones cálidas del desierto. Tiene varias cualidades para garantizar la máxima visibilidad de la vida de las aves, incluido un tamaño más grande, un color brillante, pegatinas reflectantes, colores que brillan en la oscuridad y un movimiento constante en vientos ligeros. Dado los materiales utilizados para fabricar la pinza y el desviador de pájaros, se garantizará su máxima duración sin deslizarse por la línea eléctrica. El agarre no estará hecho de espuma o neopreno, sino de un elastómero termoplástico extremadamente resistente mecánicamente y a los rayos UV; por lo tanto, no requerirán de mantención en sí; sin embargo, en las inspecciones que se realizarán a la línea se verificará su estado. Justificación: Este compromiso se implementará con el fin de evitar o reducir el número de aves que potencialmente podrían ser afectadas por las líneas de transmisión del Proyecto. Lo anterior, minimizando eventuales colisiones de la avifauna del sector, se releva que dentro del estudio de Riesgo de colisión (Apéndice C, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) no

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>se registraron especies amenazadas, el detalle de las aves registradas y su abundancia se presenta en dicho apéndice.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar</u>: Los 5 tramos en los que se instalarán estos desviadores suman en su conjunto 27.041 metros, los que representan aproximadamente el 60% de la longitud de la LAT (45,1 km), la definición de estos tramos se realizó a partir de la actualización del estudio de Riesgo de colisión (Apéndice C, Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), en el cual mediante 5 campañas estacionales, 12 estaciones de tránsito aéreo y un esfuerzo total de 348 horas/hombre se determinó el Índice de Vulnerabilidad Espacial (IVE), en función del análisis de sensibilidad de Aves (ISA).

El detalle de las torres asociada a cada tramo y la cantidad de desviadores de vuelo se indica en la Tabla a continuación:

<table>
<tr><th>Tramo</th><th>Cantidad</th><th>Longitud (m)</th><th>Inicio</th><th>Término</th></tr>
<tr><td>Tramo 1</td><td>605</td><td>6048</td><td>Se Loica</td><td>Torre 20</td></tr>
<tr><td>Tramo 2</td><td>648</td><td>6.482</td><td>Torre 33</td><td>Torre 52</td></tr>
<tr><td>Tramo 3</td><td>418</td><td>4184</td><td>Torre 64</td><td>Torre 77</td></tr>
<tr><td>Tramo 4</td><td>296</td><td>2.963</td><td>Torre 85</td><td>Torre 94</td></tr>
<tr><td>Tramo 5</td><td>736</td><td>7364</td><td>Torre 112</td><td>Torre 134</td></tr>
<tr><td>Totales</td><td>2.704</td><td>27.041</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
<u>Forma</u>: Se instalarán desviadores de vuelo en el cable de guardia cada 10 metros. A continuación, se presenta una figura con sus características.



<u>Oportunidad de implementación</u>: Durante la Fase de Construcción del Proyecto, en específico en la construcción de la LAT.
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Registro fotográfico de implementación de los desviadores de vuelo.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	Mantención del registro fotográfico en obra, así como las inspecciones visuales de los mismos.

11.1.14. Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*

Tabla 11.1.14. Compromiso ambiental voluntario: CAV-14 Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*

Impacto asociado	Intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Proteger la vegetación en sectores con presencia de *C. patagua* e informar de la relevancia de la especie. Descripción: Previo al inicio de la Fase de Construcción del Proyecto, se realizará la validación y demarcación de las áreas que ya se han definido a lo largo del trazado como unidades vegetacionales con participación de Patagua. En la siguiente tabla se presentan las 20 unidades de la Carta de Ocupación de Tierra (COT), Formación y Tipo vegetacional con presencia o dominancia de *C. patagua*, y si es parte de unidades clasificadas como Bosque Nativo de Preservación según la regulación, en el área de influencia del Proyecto.

N°	Unidad COT	Formación	Tipo	Bosque Nativo de Preservación	Abundancia[1]	UTM Este [m]	UTM Norte [m]
1	173_B	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Presencia	260.045	6.228.135
2	176	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Presencia	260.101	6.228.102
3	195_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente	No	Dominancia	259.129	6.227.539
4	200_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Presencia	258.971	6.227.546
5	232	Formación Leñosa Alta	Bosque mixto	Si	Presencia	258.193	6.226.342
6	234*	Formación Leñosa Baja	Matorral	No	Presencia	258.173	6.226.349
7	238*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Dominancia	258.133	6.226.229
8	244_B*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Dominancia	258.445	6.226.090
9	357*	Formación Leñosa Baja	Matorral arborescente higrófilo	No	Presencia	256.499	6.222.305
10	359	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	256.533	6.222.258

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11	361	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	256.531	6.222.182
12	362	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	256.527	6.222.132
13	364*	Formación Leñosa Baja	Matorral higrófilo	No	Presencia	256.528	6.222.066
14	627	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	255.754	6.208.243
15	686_A	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	256.741	6.206.892
16	686_B	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	256.770	6.206.921
17	706	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	257.069	6.206.414
18	723	Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	Si	Dominancia	257.538	6.205.618
19	758	Formación Leñosa Alta	Bosque higrófilo	Si	Dominancia	258.403	6.204.774
20	899*	Formación Leñosa Alta	Espinal	No	Presencia	261.483	6.200.764

Fuente: Tabla 6 "Registros de *C. patagua* en el área de influencia (coordenadas UTM Datum WGS84 H19S)" del Anexo 4.0 "Actualización del estudio de no afectación de bosque nativo de preservación y otras unidades vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua Molina*", de la Adenda Complementaria.

[1] En el caso específico de *C. patagua,* se consideró como "presencia" de la especie en una unidad de vegetación, cuando esta presentó uno o pocos individuos aislados dentro de una matriz arbórea o arbustiva de otras especies. El concepto de dominancia es relativo, y se consideró aquí dominante, si la especie se encontraba entre la primera y tercera especie con mayores niveles de cubrimiento dentro del estrato en que participa.

Posteriormente, en la Fase de Construcción se implementarán señaléticas en sectores próximos a las unidades vegetacionales con participación de *C. patagua*, con el fin de informar a la comunidad local y advertir a los trabajadores la prohibición de intervención y/o alteración de cualquier tipo a estas unidades de vegetación. Considerando la relevancia de la especie, la señalética se mantendrá en la Fase de Operación del Proyecto para continuar con su labor informativa y educativa de la comunidad local y los visitantes del sector.

Justificación: Eliminar eventuales afectaciones sobre las unidades vegetacionales con participación de *C. patagua* en el área de influencia, e informar la relevancia de la especie.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La aplicación de este compromiso será en el área del Proyecto, en específico en los sectores próximos donde se identificaron las unidades de *C. patagua* (Tabla 6 "Registros de *C. patagua* en el área de influencia (coordenadas UTM Datum WGS84 H19S" del Anexo 4.0 "Actualización del estudio de no afectación de bosque nativo de preservación y otras unidades vegetacionales donde habita *Crinodendron patagua Molina*", de la Adenda Complementaria). Forma: Las capacitaciones a los trabajadores sobre la prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación de *C. patagua*, serán implementadas en las Instalaciones de Faenas y a lo largo del trazado de la línea de alta tensión (frentes de trabajo)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	en la Fase de Construcción del Proyecto. La señalética será implementada en la Fase de Construcción y se mantendrá en la Fase de Operación, se considerará para su elaboración el uso de materiales adecuados para su durabilidad y permanencia en el tiempo. Oportunidad de implementación: Las charlas serán implementadas al inicio de la Fase de Construcción, y la señalética se instalará en la Fase de Construcción manteniéndose durante la Fase de Operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considerará como indicador de cumplimiento el registro de la asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra, y el registro de la señalética (instalación e implementación).
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones y registro fotográfico de la instalación e implementación de cada señalética instalada.

11.1.15. Compromiso ambiental voluntario: CAV-15 Promover Empleo Local

Tabla 11.1.15. Compromiso ambiental voluntario: CAV-15 Promover Empleo Local	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fomentar la participación de trabajadores y proveedores locales que estén interesadas en trabajar durante la construcción del Proyecto. Descripción: Para llevar a cabo dicho compromiso, el Titular se compromete a la contratación de mano de obra local para obras civiles, que cumpla con los requerimientos de experiencia de las empresas contratistas. Justificación: Entre las actividades identificadas en el área de influencia del medio humano se encuentran crianceros y prácticas agrícolas. No obstante, producto de la sequía ha habido una fuerte reducción de la pequeña agricultura campesina y familiar, la cual ha empobrecido a estos grupos. Por lo tanto, dicho compromiso permitiría aumentar la oferta laboral y otorgar otras oportunidades para generar ingresos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe. Forma: Se incorporará en los contratos de las empresas contratistas y subcontratos que, en igualdad de condiciones técnicas y económicas para el desempeño de una labor, favorecer la contratación de mano de obra local, de nacionalidad chilena o extranjera, que cumplan con los requerimientos para cada función a realizarse durante la Fase de Construcción del Proyecto. Para lo anterior se considerará que, para las actividades de obras civiles de la Fase de Construcción y Cierre, se cuente con personal contratado perteneciente a las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe. Adicionalmente, se velará que se fomente la participación de la mujer en la fuerza laboral del Proyecto, privilegiando, en caso de varios postulantes idóneos, la contratación de una mujer, siempre y cuando las condiciones y requerimientos al momento de realizar las contrataciones lo permitan. Para llevar a cabo dichas contrataciones, se trabajará con organismos públicos competentes, entiéndase por estos: Municipalidad y/u Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de cada comuna que forma parte del área de influencia del componente humano (Litueche, La Estrella y Marchigüe), a quienes se informará previo al inicio de la Fase de Construcción. En base a lo anterior, el Titular hará lo posible por generar instancias para seleccionar mano de obra mediante los organismos municipales. No obstante, se reitera que las contrataciones serán realizadas en función del cumplimiento de los requisitos para desarrollar cada una de las funciones requeridas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Oportunidad: Se implementará en los períodos de contratación de personal para las actividades de obras civiles de la Fase de Construcción y Cierre.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe semestral de estadística de contratación de mano de obra local que esté desarrollando actividades de obras civiles de las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe, y bienes y servicios locales.
Forma de control y seguimiento	Semestralmente, durante toda la Fase de Construcción y Cierre, se elaborará un informe con registro de estadística de contratación de mano de obra local para obras civiles, bienes y servicios locales, que estará disponible en el sistema de gestión de la empresa.

11.1.16. Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.16. Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción.	
Impacto asociado	Potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la minimización de potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas, emplazadas en la comuna de La Estrella durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.12 de la Adenda, sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[51] 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50, para el caso de la comuna de La Estrella. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo de rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas, un mes antes del inicio de la Fase de Construcción. Justificación: Minimizar emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella, por medio de la implementación de malla Raschel durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, todas pertenecientes a la comuna de La Estrella. Forma: Dos meses antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción.

[51] Para mayor detalle, remitirse al Apéndice B – KMZ Medio Humano del Anexo 4.12 Medio Humano, de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: - Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.17. Compromiso ambiental voluntario: CAV-17 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.17. Compromiso ambiental voluntario: CAV-17 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción.	
Impacto asociado	Potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la minimización de potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas, emplazadas en la comuna de Litueche durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.12 de la Adenda sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[52] 18, 19, 20 y 21, para el caso de la comuna de Litueche. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo de rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas, un mes antes del inicio de la Fase de Construcción. Justificación: Minimizar emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche, por medio de la implementación de malla Raschel durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Quelentaro, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales, todas pertenecientes a la comuna de Litueche. Forma: Dos meses antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación:

[52] Para mayor detalle, remitirse al Apéndice B – KMZ Medio Humano del Anexo 4.12 Medio Humano, de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.18. Compromiso ambiental voluntario: CAV-18 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.18. Compromiso ambiental voluntario: CAV-18 Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.

Impacto asociado	Potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la minimización de potenciales emisiones atmosféricas en explotaciones productivas, emplazadas en la comuna de Marchigüe durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.12 de la Adenda sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras[53] 68, 69 y 70, para el caso de la comuna de Marchigüe. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo de rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas, un mes antes del inicio de la Fase de Construcción. Justificación: Minimizar emisiones atmosféricas en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe, por medio de la implementación de malla Raschel durante la Fase de Construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, todas pertenecientes a la comuna de Marchigüe. Forma: Dos meses antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: - Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. - Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. - Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.

[53] Para mayor detalle, remitirse al Apéndice B – KMZ Medio Humano del Anexo 4.12 Medio Humano, de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.19. Compromiso ambiental voluntario: CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción.

Tabla 11.1.19. Compromiso ambiental voluntario: CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción.	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de La Estrella. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de La Estrella, destinado a reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal serán las siguientes: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la Fase de construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, de Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, todas pertenecientes a la comuna de La Estrella. Forma: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de La Estrella. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.20. Compromiso ambiental voluntario: CAV-20 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.20. Compromiso ambiental voluntario: CAV-20 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de Construcción.	
Impacto asociado	Potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto y contingencias en el nivel local.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Litueche. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Litueche, destinado a reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal serán las siguientes: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la Fase de Construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Quelentaro, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales, todas pertenecientes a la comuna de Litueche. Forma: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de Litueche. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.21. Compromiso ambiental voluntario: CAV-21 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.21. Compromiso ambiental voluntario: CAV-21 Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.	
Impacto asociado	Potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto y contingencias en el nivel local.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Marchigüe. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Marchigüe, destinado a reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal serán las siguientes: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la Fase de Construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes, todas pertenecientes a la comuna de Marchigüe. Forma: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de Marchigüe. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

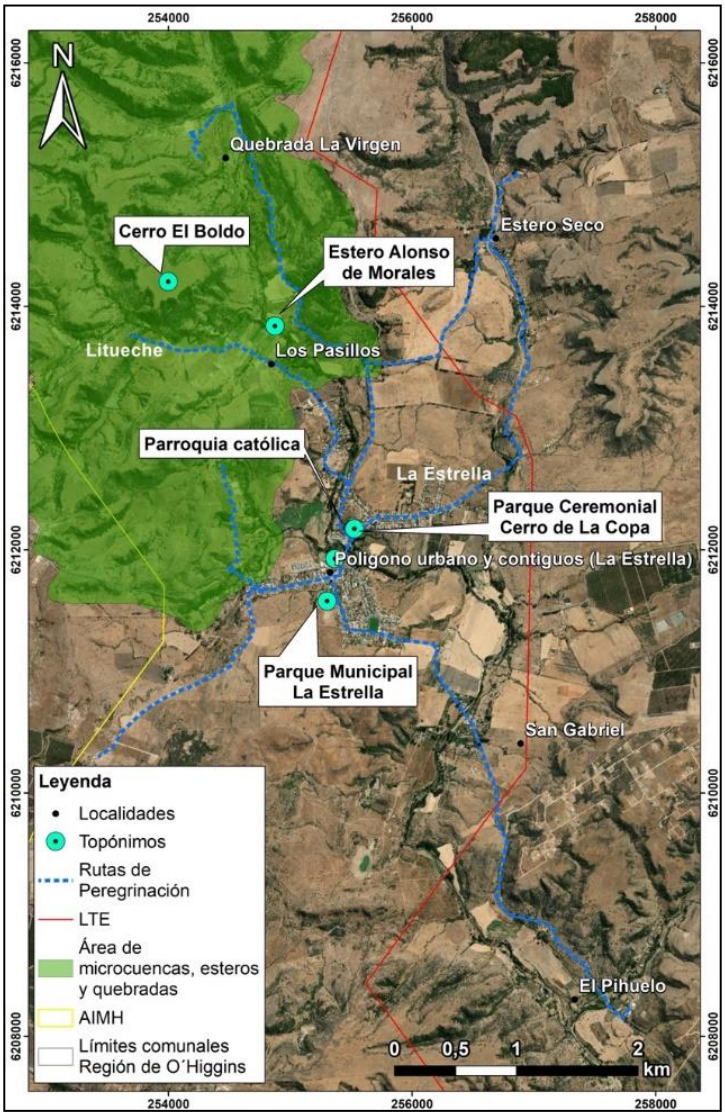
11.1.22. Compromiso ambiental voluntario: CAV-22 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.22. Compromiso ambiental voluntario: CAV-22 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de Construcción.

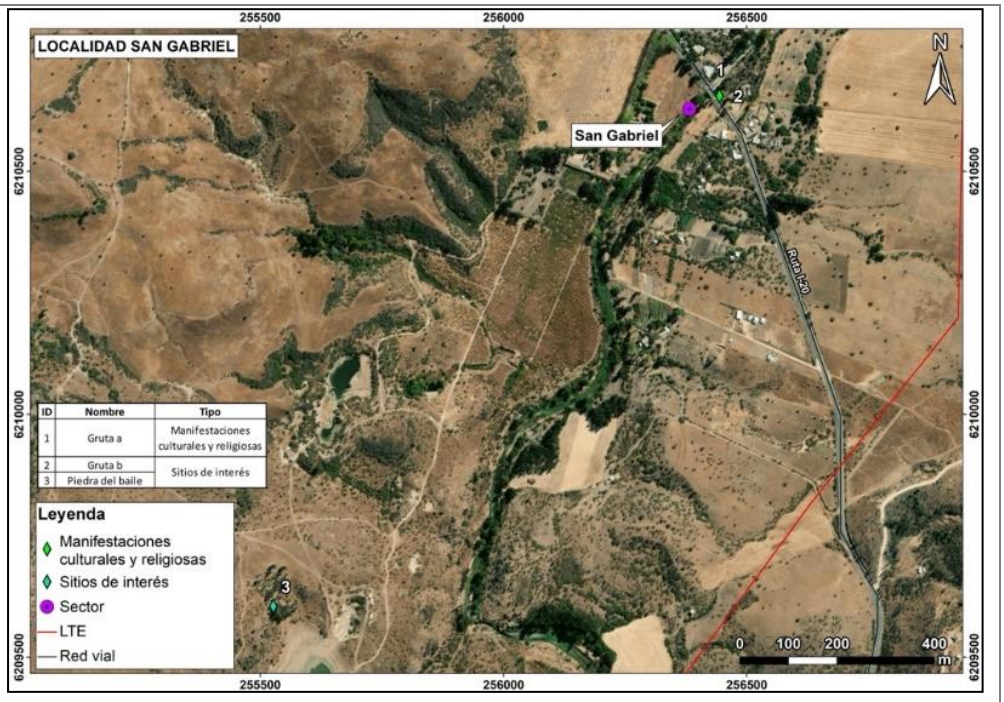
Impacto asociado	Potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a festividades religiosas desarrollada en la comuna de La Estrella.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a las peregrinaciones religiosas desarrollada en el marco de las celebraciones a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel, pertenecientes a la comuna de La Estrella. Descripción: Paralización y suspensión de cualquier tipo de tránsito vehicular relacionado al Proyecto por las vías empleadas para las peregrinaciones religiosas, desarrolladas en el marco de las celebraciones a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel, y por el periodo de duración de estas. Ver detalle en tabla y figuras a continuación. Detalle de las vías restringidas por fecha de uso asociada a las celebraciones a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel

Nombre celebración	Vías restringidas por fecha de uso
San Nicolás de Tolentino	Primera quincena de septiembre: Rutas I-120, S/R-I-174, S/R-I-168, S/R-I-120, I-150, S/R-126, S/R-1150 y I-20.
Cuasimodo	Mediados de abril: Primera quincena de septiembre: Rutas I-120, S/R-I-174, S/R-I-168, S/R-I-120, I-150, S/R-126, S/R-1150 y I-20.
Gruta local de la localidad de San Gabriel	Mes de agosto: Ruta I-20.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Ruta de peregrinación asociada a las celebraciones a San Nicolás de Tolentino y Cuasimodo  Ruta de peregrinación asociada a la gruta local de la localidad de San Gabriel

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	 De igual manera, y ante la eventualidad de cualquier tipo de ajuste o modificación, tanto de rutas viales como de fechas, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna un mes antes de la realización de la celebración, y por medio de lo que se establezca en el CAV-18: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a la peregrinación religiosa desarrollada en el marco de las celebraciones a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel, pertenecientes a la comuna de La Estrella.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, polígono urbano y contiguos de La Estrella, San Gabriel y El Pihuelo, pertenecientes a la comuna de La Estrella. Forma: Un mes antes de la realización de la celebración en cuestión, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. Oportunidad de implementación: Un mes antes de la realización de las celebraciones en cuestión.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se incorporará como medio de verificación lo siguiente: Correo electrónico y/o carta certificada, y/o mensaje donde se señale de forma precisa: fecha y uso vial asociada a las celebraciones (en caso de algún tipo de modificación) con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

11.1.23. Compromiso ambiental voluntario: CAV-23 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de Construcción.

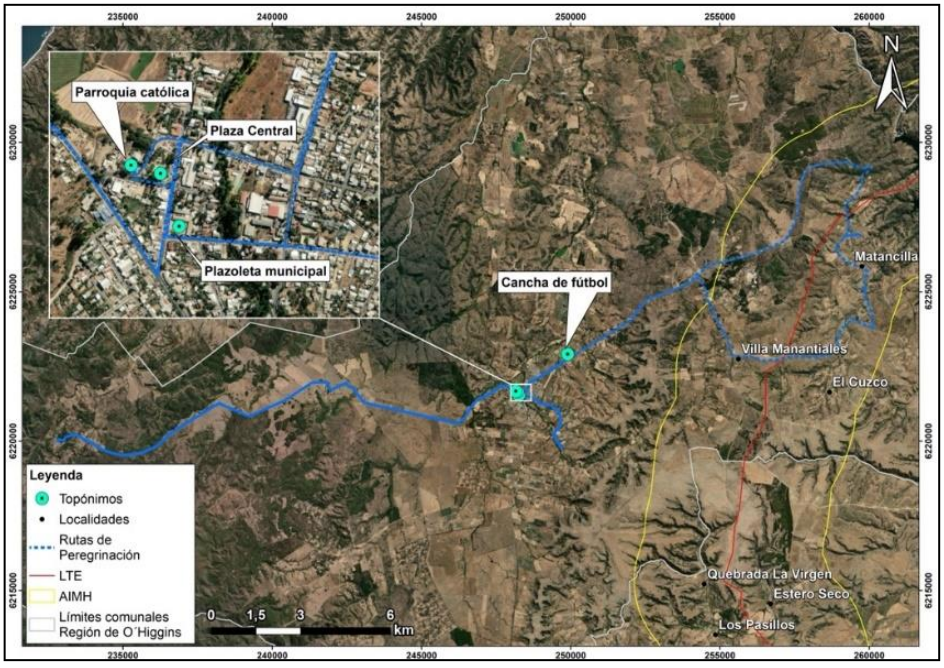
Tabla 11.1.23. Compromiso ambiental voluntario: CAV-23 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de Construcción.

Impacto asociado	Potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a festividades religiosas desarrollada en la comuna de Litueche.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a la peregrinación religiosa desarrollada en el marco de la celebración a la virgen del Rosario, comuna de Litueche. Descripción: Paralización y suspensión de cualquier tipo de tránsito vehicular relacionado al Proyecto por las vías empleadas para la peregrinación religiosa, desarrollada en el marco de la celebración a la virgen del Rosario, y por el periodo de duración de esta. Ver detalle en tabla y figura a continuación.

Detalle de las vías restringidas por fecha de uso asociada a la celebración de la virgen del Rosario

Nombre celebración	Vías restringidas por fecha de uso
Virgen del Rosario	21 de agosto: Zona urbana comunal y rutas I-132 e I-138. 28 de agosto: Ruta I-120. 03 de septiembre: Ruta I-120. 11 de septiembre: Rutas I-892-G e I-872. 18 de septiembre: Rutas I-892-G, I-872, zona urbana comunal y camino a Manquehua. 25 de septiembre: Zona urbana comunal y camino a Manquehua.

Ruta de peregrinación asociada a la celebración religiosa de la virgen del Rosario



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	De igual manera, y ante la eventualidad de cualquier tipo de ajuste o modificación, tanto de rutas viales como de fechas, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna, un mes antes de la realización de la celebración y por medio de lo que se establezca en el CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de Construcción. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a la peregrinación religiosa desarrollada en el marco de la celebración a la virgen del Rosario, comuna de Litueche.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales, pertenecientes a la comuna de Litueche. Forma: Un mes antes de la realización de la celebración en cuestión, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. Oportunidad de implementación: Un mes antes de la realización de la celebración en cuestión.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se incorporará como medio de verificación el siguiente: Correo electrónico y/o carta certificada, y/o mensaje donde se señale de forma precisa: fecha y uso vial asociada a la celebración (en caso de algún tipo de modificación) con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

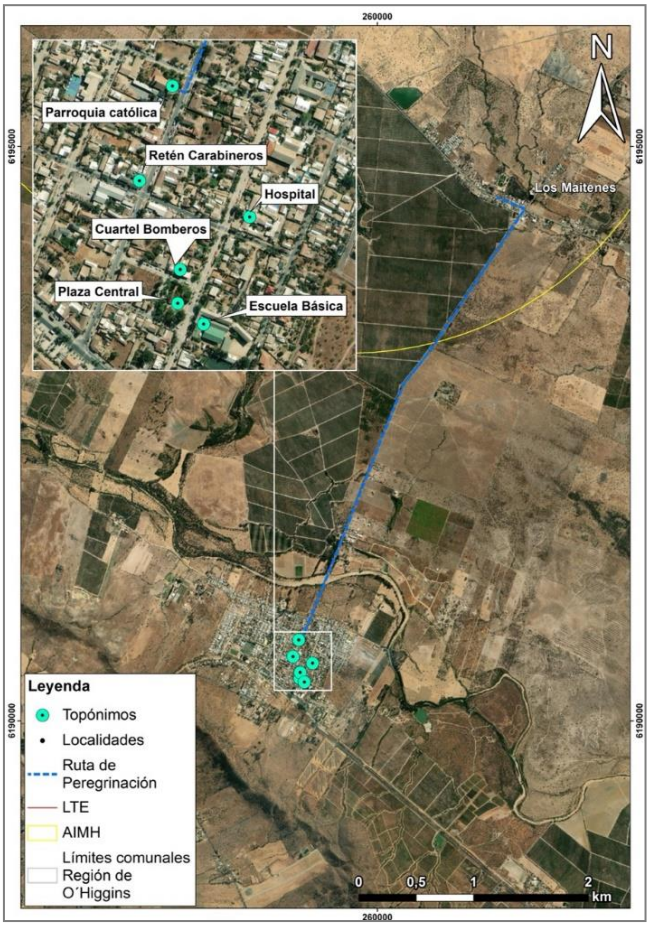
11.1.24. Compromiso ambiental voluntario: CAV-24 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.

Tabla 11.1.24. Compromiso ambiental voluntario: CAV-24 Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción.

Impacto asociado	Potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a festividades religiosas desarrollada en la comuna de Marchigüe.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a la peregrinación religiosa desarrollada en el marco de la celebración a San Sebastián, comuna de Marchigüe. Descripción: Paralización y suspensión de cualquier tipo de tránsito vehicular relacionado al Proyecto por las vías empleadas para la peregrinación religiosa, desarrollada en el marco de la celebración a San Sebastián, y por el periodo de duración de esta. Ver detalle en tabla y figura a continuación. Detalle de las vías restringidas por fecha de uso asociada a la celebración de San Sebastián

Nombre celebración	Vías restringidas por fecha de uso
San Sebastián	20 de enero: Rutas I-20 y H-76-I.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Ruta de peregrinación asociada a la celebración religiosa de San Sebastián  De igual manera, y ante la eventualidad de cualquier tipo de ajuste o modificación tanto de rutas viales como de fechas, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna un mes antes de la realización de la celebración, y por medio de lo que se establezca en el CAV-20: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de Construcción. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente del tránsito vehicular de este, y el uso vial asociado a la peregrinación religiosa desarrollada en el marco de la celebración a San Sebastián, comuna de Marchigüe.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidad de Los Maitenes, comuna de Marchigüe. Forma: Un mes antes de la realización de la celebración en cuestión, el Titular se pondrá en contacto con las organizaciones territoriales y funcionales de la localidad antes señalada. Oportunidad de implementación: Un mes antes de la realización de la celebración en cuestión.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se incorporará como medio de verificación el siguiente: Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se señale, de forma precisa, fecha y uso vial asociada a la celebración (en caso de algún tipo de modificación) con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

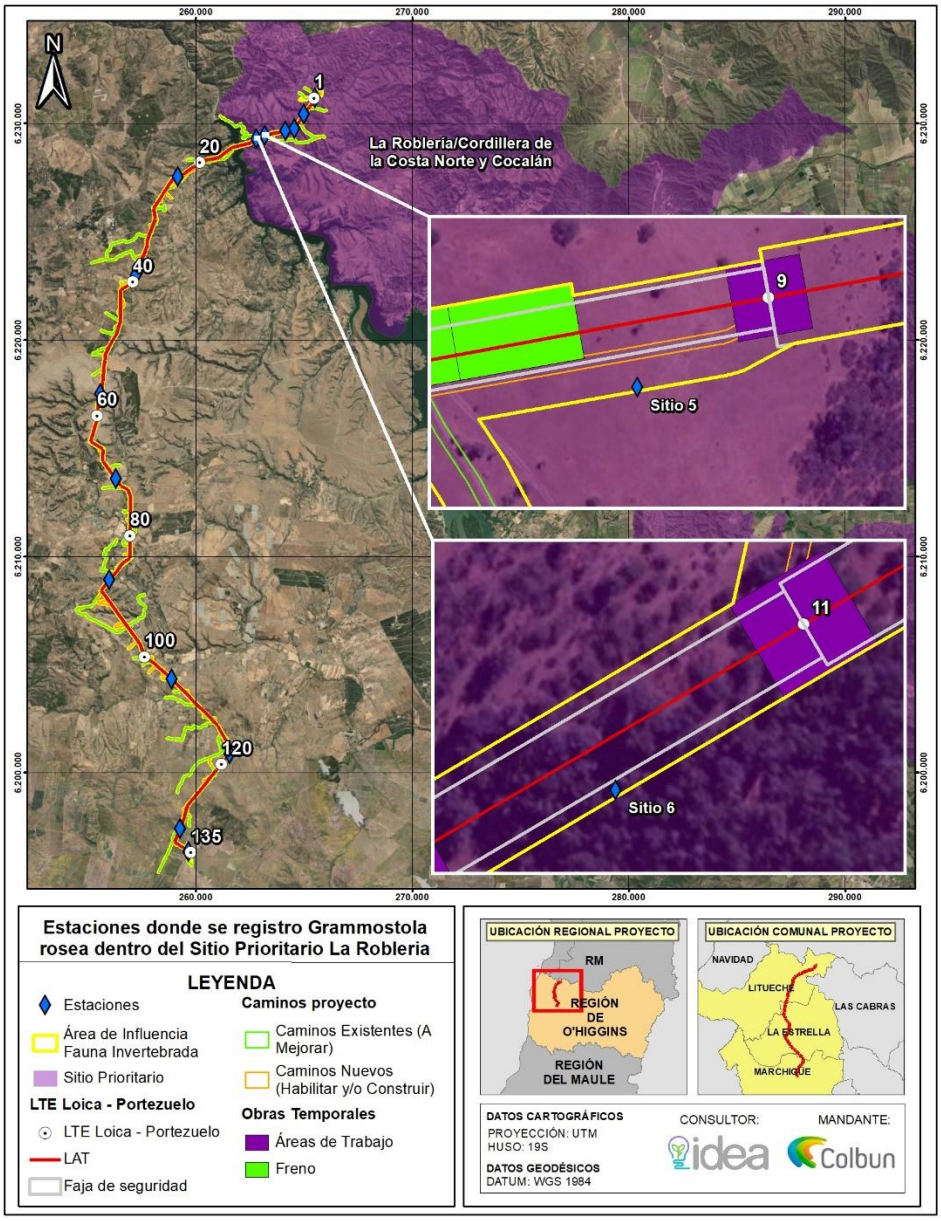
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

11.1.25. Compromiso ambiental voluntario: CAV-25 Perturbación Controlada de *Grammostola rosea* (tarántula chilena rosada, araña pollito) (*Araneae: Theraphosidae*).

Tabla 11.1.25. Compromiso ambiental voluntario: CAV-25 Perturbación Controlada de *Grammostola rosea* (tarántula chilena rosada, araña pollito) (*Araneae: Theraphosidae*).

Impacto asociado	Posibles efectos negativos sobre ejemplares de la especie *Grammostola rosea* (tarántula chilena rosada, araña pollito) en categoría de amenaza.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Perturbar ejemplares de *Grammostola rosea* (*Araneae: Theraphosidae*), clasificada en categoría Vulnerable (RCE). Descripción: En el Área de Influencia de Fauna Invertebrada, pero fuera del área de intervención del Proyecto, se registraron dos (2) ejemplares de *Grammostola rosea* (*Araneae: Theraphosidae*) en los sitios de estudio S5 y S6. Las coordenadas especificas donde se registraron los dos ejemplares son: coordenadas UTM, WGS 84, Huso 19 S: 263.200 E, 6.229.459 N, y 262.810 E, 6.229.304 N, respectivamente, de acuerdo con el informe de Actualización de Caracterización Ambiental Fauna Invertebrada del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria), y que están ubicados dentro del sitio prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", Sector Tinajacura, comuna de Litueche, Región de O'Higgins. *Grammostola rosea* es una especie nativa que se distribuye desde la región de Coquimbo hasta la región del Biobío, y se encuentra incluida en la Ley de Caza N°19.473 del Ministerio de Agricultura. Conforme al Comité de Clasificación, su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es: VULNERABLE (VU) VU A3cd, oficializada en el D.S. N°41/2021 del Ministerio del Medio Ambiente, debido a que: - A3 Reducción del tamaño de la población proyectada mayor al 30%, se sospecha será alcanzada en los próximos 18 años o tres generaciones, donde las causas de la reducción no hayan cesado, en base a los siguientes puntos: i) A3c Una reducción del área de ocupación, inferida superior al 30%, en la zona que habita. ii) A3d Niveles de explotación reales o potenciales por colecta para mascota humana en aumento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461



Justificación: De acuerdo con lo anterior, para la no afectación de los ejemplares de esta especie (*Grammostola rosea*) se proponen las siguientes acciones:

a. Perturbar a todos los individuos, en el caso de existir ejemplares presentes en las áreas de intervención directa del Proyecto que están próximas a los Sitios S5 y S6, y que corresponderá al tramo entre las torres N°9 y N°11, junto con sus caminos de acceso.

b. Se destaca que durante el levantamiento de terreno no se registraron individuos en las áreas de intervención directa del Proyecto, por lo mismo, previo al inicio de las obras se prospectará el área por dos especialista biólogos o especialidad afín, para determinar si existen ejemplares dentro del área de obras, para aplicar la acción de perturbar controladamente a los ejemplares.

c. El sitio de destino de los individuos perturbados será el sector contiguo a las áreas a intervenir, en un área ecológicamente similar con condiciones y recursos adecuadas para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares.

d. El sitio de origen y destino se ubicará dentro del Sitio Prioritario.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La perturbación controlada se aplicará en el caso de registrar ejemplares de *G. roseae* en las áreas de intervención del Proyecto próximas a los Sitios S5 y S6, que corresponderá al tramo entre las Torres N°9 hasta la N°11 y sus caminos de acceso, Forma: La prospección de las áreas de intervención del Proyecto y posterior aplicación de la perturbación de individuos de *G. roseae*, en el caso de ser pertinente, se realizará preferentemente al atardecer, y 7 días previo al inicio de la construcción de las obras cercanas a las estaciones donde se registró la especie, que corresponderá al tramo entre las torres N°9 y N°11, junto con sus caminos de acceso. Para ello se recorrerá toda el área de intervención próximas a los Sitios S5 y S6, y se removerá de forma manual los lugares de refugio: rocas, piedras, troncos y madrigueras, de manera de liberar las áreas de la presencia de la especie. Oportunidad: La perturbación de individuos, en el caso de ser pertinente, se realizará al atardecer en tres jornadas, perturbando todos los ejemplares presentes en el área de intervención del Proyecto, los que serán dirigidos al área contigua donde no se ejecutarán obras, prefiriendo lugares de similares características ecológicas.
Indicador que acredite su cumplimiento	De detectarse individuos en las áreas de intervención y de forma previa a la construcción, se perturbarán y registrarán fotográficamente todos los individuos de *G. rosea* presentes en las áreas de intervención próximas a los Sitios S5 y S6, que corresponderá al tramo entre las Torres N°9 hasta la N°11. Estos serán descritos sin manipularlos y georreferenciado su punto de detección. Para acreditar la ejecución de la perturbación, se entregará un respaldo fotográfico de las actividades desarrolladas y los individuos registrados. A su vez, se presentarán los tracks de los recorridos ejecutados por los especialistas en las áreas de intervención próximas al Sitio S5 y S6, que corresponderá al tramo entre las Torres N°9 hasta la N°11.
Forma de control y seguimiento	Se entregará un informe a la SMA 45 días después de haber finalizado las acciones de perturbación controlada.

11.1.26. Compromiso ambiental voluntario: CAV-26 Plan de monitoreo para Campos Eléctricos y Campos Magnéticos.

Tabla 11.1.26. Compromiso ambiental voluntario: CAV-26 Plan de monitoreo para Campos Eléctricos y Campos Magnéticos.	
Impacto asociado	Impacto no significativo por campos eléctricos y campos magnéticos en los receptores cercanos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Medir los niveles de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de alta tensión y subestación del Proyecto. Descripción: Se realizará un monitoreo anual por un periodo de dos años de los niveles de emisión de campos electromagnéticos, en receptores que cuenten con magnitudes mayores a cero en campo eléctrico [V/m] e inducción magnética [micro Tesla], según lo modelado en el informe de campos electromagnéticos, durante la Fase de Operación del Proyecto. Justificación: Con este plan de monitoreo se buscará contrastar los valores estimados que arrojó el modelo v/s las mediciones reales, de esta forma se podrá verificar su equivalencia, además de cumplir con la normativa aplicable de referencia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Receptores que cuenten con magnitudes mayores a cero en campo eléctrico [V/m] e inducción magnética [micro Tesla], lo que se observa en los receptores R06, R07, R09, R28, R31, R35, R40 y R51.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	Forma: Se ejecutarán mediciones de campos electromagnéticos anuales por dos (2) años durante la Fase de Operación, en los receptores indicados. Posteriormente, se analizarán los resultados y se evaluará si son similares a los presentados en el proceso de evaluación del Proyecto. Para cada monitoreo, se emitirán informes, los cuales verificarán el cumplimiento con la normativa aplicable de referencia. Oportunidad de implementación: Se realizarán dos (2) monitoreos de Campos Eléctricos y Campos Magnéticos en los receptores de interés, de forma anual en estacionalidad invierno/verano durante la Fase de Operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe con los resultados de los monitoreos anuales de monitoreo de Campos electromagnéticos para los receptores indicados en la Fase de Operación. - Registro de envío de los informes de monitoreo enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). - Copia de registro de entrega de informes de monitoreo a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
Forma de control y seguimiento	Se entregará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) los resultados del monitoreo de campos electromagnéticos, con un plazo máximo de entrega de 15 días hábiles después de ejecutado el monitoreo.

11.1.27. Compromiso ambiental voluntario: CAV-27 Plan de monitoreo de Vibraciones.

Tabla 11.1.27. Compromiso ambiental voluntario: CAV-27 Plan de monitoreo de Vibraciones.	
Impacto asociado	Impacto no significativo por vibraciones en los receptores cercanos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Medir los niveles de emisión vibratoria sobre los receptores que poseen superación del nivel de molestia durante la Fase de Construcción del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria en las obras. Descripción: Se realizará un monitoreo semestral de los niveles de emisión de vibración durante la Fase de Construcción del Proyecto. Justificación: El compromiso ambiental buscará verificar que los resultados de los monitoreos sean concluyentes con respecto a la efectividad de las medidas de área de restricción y reemplazo de maquinarias, además de velar por el cumplimiento de la normativa aplicable de referencia, producto del funcionamiento de la maquinaria para la ejecución de las obras.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Los 32 receptores de vibraciones indicados en el Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 4.14 de la Adenda Complementaria, en los cuales, se supera el nivel de molestia preliminarmente (sin acciones de control); por lo cual, se aplicarán acciones de control, tales como: área de restricción y reemplazo de maquinarias, los que se indican a continuación: - Área de restricción para rodillo compactador. de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada, y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual. - Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas. Forma: Se ejecutarán monitoreos vibratorios semestrales durante la Fase de Construcción, en los receptores que poseen superación del nivel de molestia, en los cuales se deberán implementar acciones de control. Posteriormente, se analizarán los resultados y se evaluará la efectividad de las medidas de área de restricción y reemplazo de maquinarias, considerando igualmente la normativa de referencia. Para cada monitoreo, se emitirán informes, los cuales contendrán las formas de control necesarias en caso de detectar superación de la norma gestionando su solución inmediata. Oportunidad: Se realizarán monitoreos de emisión vibratoria en los receptores señalados de forma semestral, durante la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe con los resultados de los monitoreos semestrales de emisiones vibratorias para los receptores indicados en la Fase de Construcción, el que además incluirá el registro fotográfico de la implementación de las acciones de control. - Registro de envío de los informes de monitoreo enviados a la SMA. - Copia registro de entrega de informes de monitoreo a la SMA.
Forma de control y seguimiento	Se entregará a la SMA los resultados del monitoreo vibratorio, con un plazo máximo de entrega de 15 días hábiles después de ejecutado cada monitoreo.

11.1.28. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Monitoreo de Ruido en hábitats de relevancia H4, H7, H8 y H9.

Tabla 11.1.28. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Monitoreo de Ruido en hábitats de relevancia H4, H7, H8 y H9.	
Impacto asociado	Impacto no significativo por emisión de ruido sobre hábitats de relevancia (H4, H7, H8 y H9) durante las Fases de Construcción y Cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Medir los niveles de emisión de ruido sobre los hábitats de relevancia (H4, H7, H8 y H9) durante las Fases de Construcción y Cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. Descripción: Se realizará un monitoreo semestral de los niveles de emisión de ruido en hábitat de relevancia, en específico a los puntos receptores H4, H7, H8 y H9 durante las Fases de Construcción y Cierre del Proyecto. Justificación: El compromiso ambiental buscará verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre hábitats de fauna nativa identificados para el Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria para la ejecución de las obras.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Puntos receptores de hábitats de relevancia ante ruido, indicados en el Estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en el Anexo 4.15 de la Adenda Complementaria, en los cuales, se supera la normativa preliminarmente en los receptores H4, H7, H8 y H9 (sin acciones de control); por lo cual, se deberán aplicar acciones de control del tipo barreras acústicas perimetrales, de altura de entre 2,4 m y 3,6 m. Estas barreras contarán con materialidad cuya densidad superficial será, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo: paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr><td></td><td>barrera serán herméticas, tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Durante la Fase de Construcción (escenario 2) y Cierre, se implementarán barreras en 4 puntos receptores conforme a lo siguiente:

<u>Implementación de barreras – Fase de Construcción y Cierre</u>

<table><tr><th>Receptor Hábitat de Fauna</th><th>Torre</th><th>Altura Barrera Acústica [m] Escenario 2 Fase de Construcción</th><th>Altura Barrera Acústica [m] Fase de Cierre</th></tr><tr><td>F4</td><td>N87</td><td>2,4</td><td>2,4</td></tr><tr><td>F7</td><td>23 – 24</td><td>2,4</td><td>2,4</td></tr><tr><td>F8</td><td>13-14-15</td><td>2,4</td><td>2,4</td></tr><tr><td>F9</td><td>5</td><td>2,4</td><td>3,6</td></tr></table>
<u>Forma:</u> Se ejecutarán monitoreos de ruido semestrales durante toda la Fase de Construcción y Cierre, en los puntos receptores de fauna H4, H7, H8 y H9, en los cuales se deberán implementar acciones de abatimiento. Posteriormente, se analizarán los resultados y se evaluarán tomando como referencia la normativa aplicable. Para cada monitoreo, se emitirán informes, los cuales contendrán las formas de control necesarias en caso de detectar superación de la norma gestionando su solución inmediata.

<u>Oportunidad de implementación:</u> Se realizarán monitoreos de ruido en los receptores de forma semestral durante la Fase de Construcción y Cierre.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>- Informe con los resultados de los monitoreos semestrales de ruido para los receptores indicados en las Fases de Construcción y Cierre, el que además incluirá el registro fotográfico de la implementación de las barreras acústicas.
- Registro de envío de los informes de monitoreo enviados a la SMA.

- Copia registro de entrega de informes de monitoreo a la SMA.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se entregarán a la SMA los resultados del monitoreo de ruido, con un plazo máximo de entrega de 15 días hábiles después de ejecutado cada monitoreo.</td></tr>
</table>

11.1.29. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Plan de fortalecimiento a apicultores.

Tabla 11.1.29. Compromiso ambiental voluntario: CAV-28 Plan de fortalecimiento a apicultores.	
Impacto asociado	Impacto no significativo a la actividad apícola que se encuentra emplazada en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto. <u>Descripción:</u> Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto. En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas, en el Anexo 4.10 y en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado, de la Adenda Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe, según el siguiente detalle:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="7">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>
En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrollará las siguientes líneas de trabajo:
- Actualización del catastro apícola, identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
- Asesorías técnicas. Se considerarán cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
- Talleres de capacitación especializada. Se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17 meses a los apicultores identificados en el área de influencia. Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto.
- Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada.
El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td>
<td>
Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción).
Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de Construcción.
Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas:
- Fase 1: Actualización del catastro apícola que permitirá contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas, y avanzar en la identificación de las brechas de estos productores.
- Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola.
</td>
</tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

	- Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total), y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). - Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se iniciará con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la Fase de Construcción, donde comenzará la Fase 2. La duración de la iniciativa tendrá como plazo máximo 17 meses. <u>Oportunidad de implementación:</u> Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la Fase de Construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y estará disponible en las oficinas administrativas del Proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

11.2. Condiciones o exigencias

Durante la evaluación de impacto ambiental del proyecto *"Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"* no hubo condiciones o exigencias para su ejecución.

12. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

12.1. Participación ciudadana informada

La DIA del proyecto "Proyecto Nueva Sub-Estación Seleccionadora Loica y Nueva línea 2X220 KV Loica Portezuelo" (en adelante Proyecto), cuyo Titular es Colbún SA, fue publicada en el Diario Oficial de la República de Chile y en el Diario de circulación nacional digital Vive País, Avisos Legales, ambos con fecha 1 de marzo de 2023. La difusión radial se efectuó por medio de las siguientes radios "Radio Río Bienvenida 105.1 FM entre los días 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de marzo de 2024, entre los horarios 09:00 Horas y las 20:00 horas, según consta en el certificado del 09 de marzo de 2023 emitido por la misma radio y en Radio Ignacio Serrano 540 AM, entre los días 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de marzo de 2024, entre los horarios 11:00 Horas y las 20:30 horas, según consta en el certificado del 10 de marzo de 2023 emitido por la misma radio.

Con fecha 13 de abril de 2023 se venció el plazo indicado en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, para que los ciudadanos soliciten la realización de un proceso de participación ciudadana en la declaración de impacto ambiental que se presentó a evaluación.

Se recibieron un total de 35 solicitudes de inicio de proceso de participación ciudadana, siendo analizadas por este Servicio y dando cuenta que éstas cumplen con los requisitos legales, requeridos por la Ley N°19.300. Estas solicitudes fueron presentadas por 35 Personas Naturales.

Con fecha 02 de mayo de 2023 se dictó la Resolución Exenta N°202306600157 por parte del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins, mediante la cual acoge las solicitudes presentadas y se ordena el inicio del proceso de Participación Ciudadana.

Con fecha 17 de mayo de 2023 en el Diario Oficial y en el Diario de Circulación Regional El Rancagüino es publicado el Extracto de la Resolución de Apertura del procedimiento de Participación Ciudadana, iniciándose esta al día siguiente de la publicación indicada.

12.2. Actividades de participación ciudadana

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

	Actividades de Participación Ciudadana		
N°	**Actividad**	**Lugar**	**Fecha**
1	Apresto	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella	24.05.2023
2	Taller	JJVV Quelentaro Centro, Litueche	25.05.2023
3	Taller	JJVV El Chequén, Marchigüe	29.05.2023
4	Taller	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella	12.06.2023

12.3. Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, se formularon 132 observaciones por parte de 40 observantes respecto de la DIA del Proyecto y sus antecedentes, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación.

El detalle de las observaciones ciudadanas, de las respuestas entregadas por el Titular y la ponderación por parte de la Dirección Regional del SEA de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, se exponen en los siguientes anexos asociados al presente Informe Consolidado de Evaluación.

Anexos

- ICE PAC Loica-Portezuelo Parte 1.
- ICE PAC Loica-Portezuelo Parte 2.
- ICE PAC Loica-Portezuelo Parte 3.
- ICE PAC Loica-Portezuelo Parte 4.
- ICE PAC Loica-Portezuelo Parte 5.

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 *"Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"*, 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 N°132, N°138, N°140, N°142, N°148, N°149, N°151, N°156 y N°160 del Reglamento del SEIA) 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.

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	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 2 "Antecedentes generales del Proyecto"

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

el inicio de cada una de sus Fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del Proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, con 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;	– Tabla 4.4 "Cronología de las Fases del Proyecto o actividad"
f) Los antecedentes que justifiquen que el Proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo con 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 tablas del Capítulo 8 del presente Informe Consolidado de Evaluación.
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: – 9.1.1 Normativa de carácter general. – 9.1.2 Normativa sobre emplazamiento del Proyecto. – 9.1.3 Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto. – 9.1.4 Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural). – 9.1.5 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 tablas del Capítulo 11.1 del presente Informe Consolidado de Evaluación.

EGP/LSP/GHR

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461

Firmado por: Pedro Pablo Miranda Acevedo
Fecha: 23/07/2024 18:15:03 CLT

Pedro Pablo Miranda Acevedo
Secretario de la Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2162695461