CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

INDICE

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO 1-1
1.1 INTRODUCCIÓN 1-1
1.2 ANTECEDENTE GENERALES 1-2
1.2.1 Nombre del Proyecto 1-2
1.2.2 Identificación del Titular y Representante Legal 1-2
1.2.3 Objetivo y Justificación del Proyecto 1-2
1.2.4 Justificación de la Localizacion del Proyecto 1-3
1.2.5 Monto estimado de Inversión 1-4
1.2.6 Mano de Obra 1-5
1.2.7 Vida util y cronograma del Proyecto 1-5
1.2.8 Fecha estimada de inicio del Proyecto 1-7
1.3 LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA Y GEOGRÁFICA 1-7
1.3.1 Localización de las obras del Proyecto 1-7
1.3.2 Descripción de acciones, obras y partes del Proyecto 1-12
1.3.2.1 *Obras e instalaciones del Proyecto* 1-12
1.3.2.2 *Aerogeneradores, fundaciones y plataformas de izaje* 1-13
1.3.2.3 *Red de caminos de conexión* 1-15
1.3.2.4 *Canalización 23 kV* 1-15
1.3.2.5 *Subestación y línea de evacuación al SIC* 1-16
1.3.2.6 *Torres de medición* 1-16
1.3.2.7 *Instalaciones temporales* 1-16
1.3.3 Vias de acceso del Proyecto 1-18
1.3.4 Superficie del Proyecto 1-18
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO 1-19
1.4.1 Fase de construcción 1-19
1.4.1.1 *Contratación mano de obra y traslado de personal* 1-19
1.4.1.2 *Instalación de faena y frentes de trabajo móviles* 1-20
1.4.1.3 *Habilitación de red de caminos de conexión* 1-31
1.4.1.4 *Construcción de fundaciones* 1-36
1.4.1.5 *Plataformas de izaje y área de ensamble de aspas* 1-38
1.4.1.6 *Instalación de circuitos eléctricos de interconexión en forma subterránea* 1-42
1.4.1.7 *Transporte e izaje de aerogeneradores* 1-45
1.4.1.8 *Instalación de torres de medición permanente* 1-51
1.4.1.9 *Subestación elevadora/seccionadora y línea de evacuación* 1-53
1.4.1.10 *Equipos, insumos y suministros menores para la construcción* 1-59
1.4.1.11 *Retiro de instalación de faena y elementos auxiliares de la construcción* 1-61
1.4.1.12 *Resumen de flujos vehiculares y volúmenes de excavación* 1-62
1.4.2 Fase de Operación 1-67
1.4.2.1 *Contratación de personal* 1-67
1.4.2.2 *Producción de energía* 1-67
1.4.2.3 *Accesos al Proyecto y caminos de conexión* 1-69
1.4.2.4 *Operación y mantención de equipos* 1-69
1.4.2.5 *Insumos y servicios* 1-69

1.4.2.6 *Transporte* 1-70
1.4.3 Fase de cierre/abandono 1-70
1.4.3.1 *Suministro de agua y servicios higiénicos* 1-71
1.4.3.2 *Suministro de electricidad y combustible* 1-71
1.4.3.3 *Transporte* 1-71
1.5 RESIDUOS Y EMISIONES 1-72
1.5.1 Fase de construcción 1-72
1.5.1.1 *Residuos sólidos domésticos* 1-72
1.5.1.2 *Residuos sólidos de excavación* 1-72
1.5.1.3 *Residuos sólidos industriales no peligrosos* 1-73
1.5.1.4 *Residuos sólidos industriales peligrosos* 1-74
1.5.1.5 *Residuos líquidos domésticos* 1-74
1.5.1.6 *Residuos líquidos industriales peligrosos* 1-74
1.5.1.7 *Emisiones de material partículado y gases* 1-75
1.5.1.8 *Emisiones de ruido* 1-76
1.5.1.9 *Efectos derivados de la combinación o de la interacción de contaminantes* 1-78
1.5.1.10 *Seguridad y prevención de riesgos* 1-78
1.5.2 Fase de Operación 1-78
1.5.2.1 *Residuos sólidos domésticos* 1-78
1.5.2.2 *Residuos sólidos industriales no peligrosos* 1-79
1.5.2.3 *Residuos sólidos industriales peligrosos* 1-79
1.5.2.4 *Residuos líquidos domésticos* 1-79
1.5.2.5 *Emisiones de material partículado y gases* 1-79
1.5.2.6 *Emisiones de ruido* 1-79
1.5.2.7 *Electromagnetismo* 1-81
1.5.2.8 *Efectos derivados de la combinación o de la interacción de contaminantes* 1-81
1.5.3 Fase de cierre/abandono 1-81
1.5.3.1 *Residuos sólidos domésticos* 1-82
1.5.3.2 *Residuos sólidos industriales no peligrosos* 1-82
1.5.3.3 *Residuos sólidos industriales peligrosos* 1-82
1.5.3.4 *Residuos líquidos domésticos* 1-82
1.5.3.5 *Emisiones de material partículado y gases* 1-83
1.5.3.6 *Emisiones de ruido* 1-83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Identificación del Titular y Representante Legal 1-2
Tabla 1-2. Mástil de medición 1-3
Tabla 1-3. Coordenadas UTM área del Proyecto 1-10
Tabla 1-4. Especificaciones técnicas aerogenerador 1-14
Tabla 1-5. Coordenadas UTM alternativas de subestación 1-16
Tabla 1-6. Coordenadas UTM de torres de medición 1-16
Tabla 1-7. Coordenadas UTM instalación de faena 1-17
Tabla 1-8. Coordenadas UTM área de acopio de aerogeneradores 1-18
Tabla 1-9. Coordenadas Accesos al Proyecto 1-18
Tabla 1-10. Coordenadas UTM obras de arte 1-36

Tabla 1-11. Flujos vehiculares estimados fase de construcción 1-48
Tabla 1-12. Localización subestación elevadora/seccionadora 1-53
Tabla 1-13. Estimación de Maquinaria y Equipos 1-59
Tabla 1-14. Estimación de Consumo de Agua Industrial 1-60
Tabla 1-15. Requerimientos de combustible en fase de construcción 1-61
Tabla 1-16. Resumen vehículos a utilizar en la fase de construcción 1-63
Tabla 1-17. Número de viajes a realizar por cada tipo de vehículos requeridos en la fase de construcción 1-65
Tabla 1-18. Contratación de personal 1-67
Tabla 1-19. Flujos vehiculares etapa de operación 1-70
Tabla 1-20. Residuos sólidos 1-73
Tabla 1-21. Resumen de Emisiones Fase de Construcción 1-76
Tabla 1-22. Niveles de ruido fase de construcción, evaluación normativa durante la etapa de construcción 1-77
Tabla 1-23. Niveles de ruido fase de operación, evaluación normativa durante la etapa de operación 1-80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Cronograma del Proyecto 1-6
Figura 1-2. Localización del Proyecto, escala regional 1-8
Figura 1-3. Localización del Proyecto, escala comunal 1-9
Figura 1-4. Aerogenerador 1-13
Figura 1-5: Ejemplo servicios sanitarios modulares 1-22
Figura 1-6: Modelo estándar de sanitario químico móvil 1-23
Figura 1-7: Instalación de faena 1-29
Figura 1-8: Ubicación Instalación de Faena y área de acopio aerogeneradores 1-30
Figura 1-9. Perfil Tipo Caminos Proyectados 1-33
Figura 1-10. Obras de arte 1-35
Figura 1-11. Modelo primera opción de plataforma de izaje y área de ensamble de aspas 1-40
Figura 1-12. Modelo segunda opción de plataforma de izaje 1-41
Figura 1-13. Esquema canalización líneas colectoras 1-43
Figura 1-14. Esquema canalización líneas troncales 1-44
Figura 1-15. Perfil torre medición 1-52
Figura 1-16. Diseño de torres de suspensión y espacial requeridas para la LAT 1-54
Figura 1-17. Diseño de subestación elevadora / seleccionadora 1-55
Figura 1-18. Esquema sala de operaciones 1-58

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1-1. Mástil de medición 1-4
Fotografía 1-2: Ejemplo de acopio de residuos no peligrosos en patio de salvataje 1-26
Fotografía 1-3: Ejemplo BAT de residuos peligrosos 1-28
Fotografía 1-4. Camino de conexión de aerogeneradores 1-34
Fotografía 1-5. Proceso constructivo fundaciones 1-38
Fotografía 1-6. Plataforma de izaje, Parque Eólico Cuel 1-41
Fotografía 1-7. Cableados de interconexión entre aerogeneradores 1-45

Fotografía 1-8. Transporte de los aerogeneradores 1-46
Fotografía 1-9. Transporte de aerogeneradores 2 1-47
Fotografía 1-10. Izado y Montaje de los Aerogeneradores 1-50

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

AM Eólica Llanquihue SpA, en adelante el Titular, presenta su Proyecto de generación de energía renovable no convencional, que corresponde a un parque eólico.

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, denominado "Parque Eólico Aurora", el cual estará ubicado en la comuna de Llanquihue, Región de Los Lagos.

El Proyecto contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2,0 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al Sistema Interconectado Central (en adelante "SIC"), a través de una conexión tipo seccionadora a la línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el Proyecto.

El parque se localizará en la comuna de Llanquihue, con un acceso principal por la Ruta V-30 "Fresia", a 9,5 km (aproximadamente) al Oeste de la ruta 5. El parque se encontrará ubicado a ambos lados de la Ruta V-30.

Las obras e instalaciones que abarca el Proyecto corresponden a:

- **Red de caminos de conexión:** Es la trama de caminos que comunican todas las partes del parque eólico y que serán habilitados en la fase de construcción y se mantendrán por toda la etapa de operación.

- **Aerogeneradores:** Estas corresponden a las turbinas de generación eléctrica por captación de la energía cinética del viento.

- **Canalización Eléctrica**: Estas obras corresponden a la conexión eléctrica entre los aerogeneradores, permitiendo colectar la energía y llevarla a la subestación eléctrica.

- **Subestación Eléctrica**: Esta obra es donde toda la energía del parque se eleva de 23 kV a 220 kV y se conectara a una línea eléctrica existente de 220 kV.

- **Línea de evacuación:** El Proyecto cuenta con una subestación de evacuación, que implica la instalación de 400 m de Línea de transmisión de 220 kV.

El contenido y alcance del EIA, así como la pertinencia del ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se ajusta a lo establecido en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el DS 95/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("SEIA").

En tal sentido, y tal como lo establece la Ley 19.300 y el Reglamento del SEIA, el presente EIA incluye las medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda, que se hacen cargo en

forma adecuada y apropiada de los efectos, características o circunstancias que se generan o presentan a consecuencia de la construcción y operación del Proyecto. Asimismo, se incluyen los programas de seguimiento ambiental que permitirán monitorear los componentes ambientales relevantes que han dado origen a la presentación del EIA.

1.2 ANTECEDENTE GENERALES

1.2.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a través de un Estudio de Impacto Ambiental, se denomina "Parque Eólico Aurora", en adelante, el Proyecto, de propiedad de AM Eólica Llanquihue SpA, en adelante el Titular.

1.2.2 Identificación del Titular y Representante Legal

Tabla 1-1. Identificación del Titular y Representante Legal

Empresa	
Razón Social:	AM Eólica Llanquihue SpA
RUT:	76.296.433-3
Domicilio:	Av. Apoquindo 4700, Piso 10, Las Condes, Santiago.
Teléfono:	56 (2) 2592 3100
Fax:	56 (2) 2592 3101
Representante Legal	
Nombre:	José Ignacio Escobar Troncoso
RUT:	13.332.998-6
Domicilio:	Av. Apoquindo 4700, Piso 10, Las Condes, Santiago.
Teléfono:	56 (2) 2592 3100
Correo Electrónico:	jose.escobar@mainstreamrp.com

Adjunto a la carta conductora del EIA, se acompaña documentación que acredita la personería jurídica del representante legal y la constitución de la empresa (Anexo 1-1).

1.2.3 Objetivo y Justificación del Proyecto

El Proyecto tiene como objetivo construir, instalar y operar un parque eólico, generando energía renovable no convencional aprovechando el recurso eólico existente en el área, la cual será aportada al SIC para el abastecimiento de la demanda energética del país, la cual se ha incrementado fuertemente en los últimos años y se espera que continúe con esta tendencia. La energía generada se inyectará al SIC en una línea ya existente de propiedad de Transelec.

La generación de este tipo de energía, es considerada limpia, puesto que no genera emisiones atmosféricas contaminantes durante su generación e involucra un mínimo impacto ambiental. Como

ésta es producida por una fuente de energía renovable no convencional, al inyectarla a la red desplaza electricidad generada a partir de combustibles fósiles, es decir, contribuye a limpiar la matriz energética y a su vez a disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero que contribuyen al Cambio Climático. Internacionalmente, el desarrollo de la energía eólica ha demostrado su factibilidad técnica, económica y ambiental para la generación de energía eléctrica a mediana y gran escala.

Otra de las ventajas de la generación de energía eléctrica a partir de energía eólica es la compatibilidad con el desarrollo de otras actividades en el uso del terreno, tales como: agrícola, ganadera, forestal y de comunidades.

El Proyecto se justifica dada la necesidad de satisfacer la creciente demanda eléctrica del país aprovechando el recurso eólico.

1.2.4 Justificación de la Localizacion del Proyecto

La localización del Proyecto se justifica por criterios técnicos y legales, relacionados principalmente a la medición del recurso eólico y a las titularidades de los predios involucrados.

El Proyecto se emplazará en la Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, y Comuna del mismo nombre. Su acceso principal se realizará desde la ruta V-30 “Fresia” que está conectada con la Ruta 5, todo ubicado dentro de la comuna de Llanquihue.

El área seleccionada para el emplazamiento del Parque y sus aerogeneradores resulta muy favorable para la instalación de éstos. El Titular ha realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área desde octubre del 2012 a la fecha y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Tabla 1-2. Mástil de medición

Este	Norte
655155,62	5432906,21

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

Fotografía 1-1. Mástil de medición

El área donde será emplazado el Proyecto y sus instalaciones temporales corresponde a predios privados, con cuyos dueños se han generado acuerdos entre particulares, manifestado en un contrato de arriendo por 40 años. Estos predios son utilizados en la actualidad para la agricultura y ganadería, en menor proporción algunos de estos predios tienen parches de bosque nativo y algunos de especies forestales (principalmente eucaliptus) todas variables analizadas y evaluadas en el presente EIA.

1.2.5 Monto estimado de Inversión

El monto estimado de inversión del Proyecto asciende a MM US$ 400 (cuatrocientos millones de dólares).

1.2.6 Mano de Obra

Se estima que la fase de construcción del Proyecto tendrá una generación promedio mensual de 150 puestos de trabajo, con un peak de 230 trabajadores para el periodo de mayor demanda.

La dotación del personal contratado será, preferentemente, mano de obra local que demuestre el perfil de competencia requerido para la construcción del Proyecto. Cabe indicar que las faenas de construcción se llevarán a cabo en periodo diurno[1].

Para la fase de operación, se estima contratar a 10 trabajadores, sin embargo de manera permanente solo estarán los operadores del parque, los que serán 3, cubriendo las 24 horas del día en turnos de 8 horas cada uno, cuya función es la vigilancia del correcto funcionamiento del parque.

Se privilegiará la contratación de mano de obra local, de Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas principalmente, para lo cual el Titular coordinará con la oficina de intermediación laboral de la comuna de Llanquihue la oferta y/o búsqueda para el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Para la fase de cierre y/o abandono se estima una mano de obra de 60 trabajadores.

1.2.7 Vida util y cronograma del Proyecto

El Proyecto considera una vida útil de 40 años, pudiéndose extender por más tiempo, mediante la continua actualización tecnológica de los equipos.

La fase de construcción del Proyecto corresponde al periodo de ejecución de las obras y presenta una duración aproximada de 18 meses.

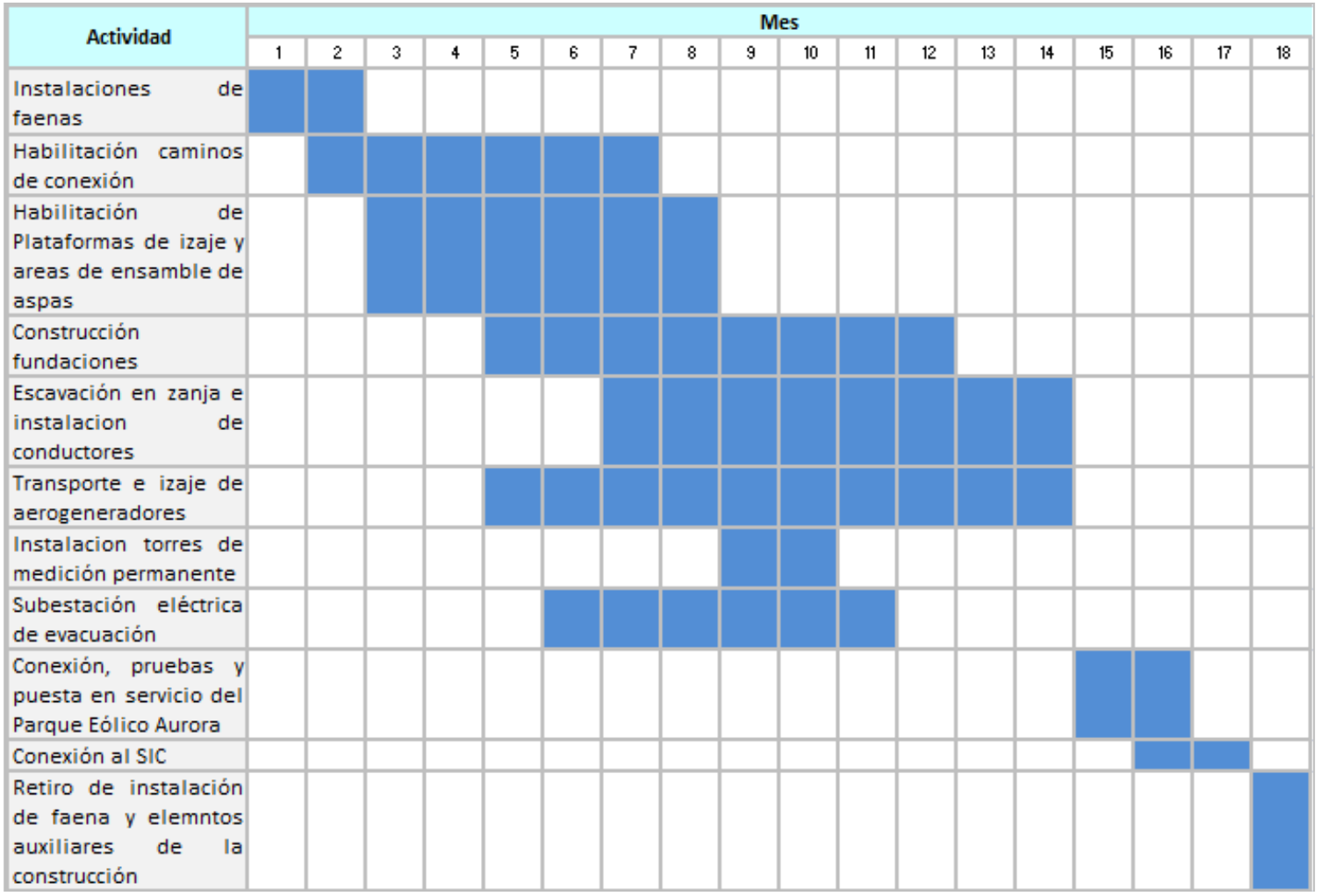
La operación del Proyecto se estima a partir del segundo semestre del año 2016, esto sujeto a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable y los permisos sectoriales necesarios.

La fase de cierre se estima de una duración aproximada de 12 meses. No obstante, el Proyecto mejorará sus tecnologías e infraestructuras a través del tiempo, pudiendo extenderse la operación del mismo. Por ello, se ha considerado para efectos de esta evaluación una fase eventual de cierre/abandono, la cual se detalla en la sección 1.4.3 del presente capítulo.

A continuación se presenta un cronograma de la fase de construcción del Proyecto.

[1] Período comprendido entre 7:00 a.m. a 9:00 p.m.

Figura 1-1. Cronograma del Proyecto



1.2.8 Fecha estimada de inicio del Proyecto

Se estima que el inicio de la fase de construcción del Proyecto será el primer semestre del año 2015, la operación del proyecto se estima a partir del segundo semestre del año 2016, esto sujeto a la obtención de la RCA y los permisos sectoriales.

1.3 LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA Y GEOGRÁFICA

1.3.1 Localización de las obras del Proyecto

Las obras e instalaciones que contempla el Proyecto, se localizarán en la Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, comuna de Llanquihue.

A continuación, en la Figura 1-2 se muestra la localización del Proyecto a escala regional, mientras que la Figura 1-3 muestra la localización a escala local.

Figura 1-2. Localización del Proyecto, escala regional

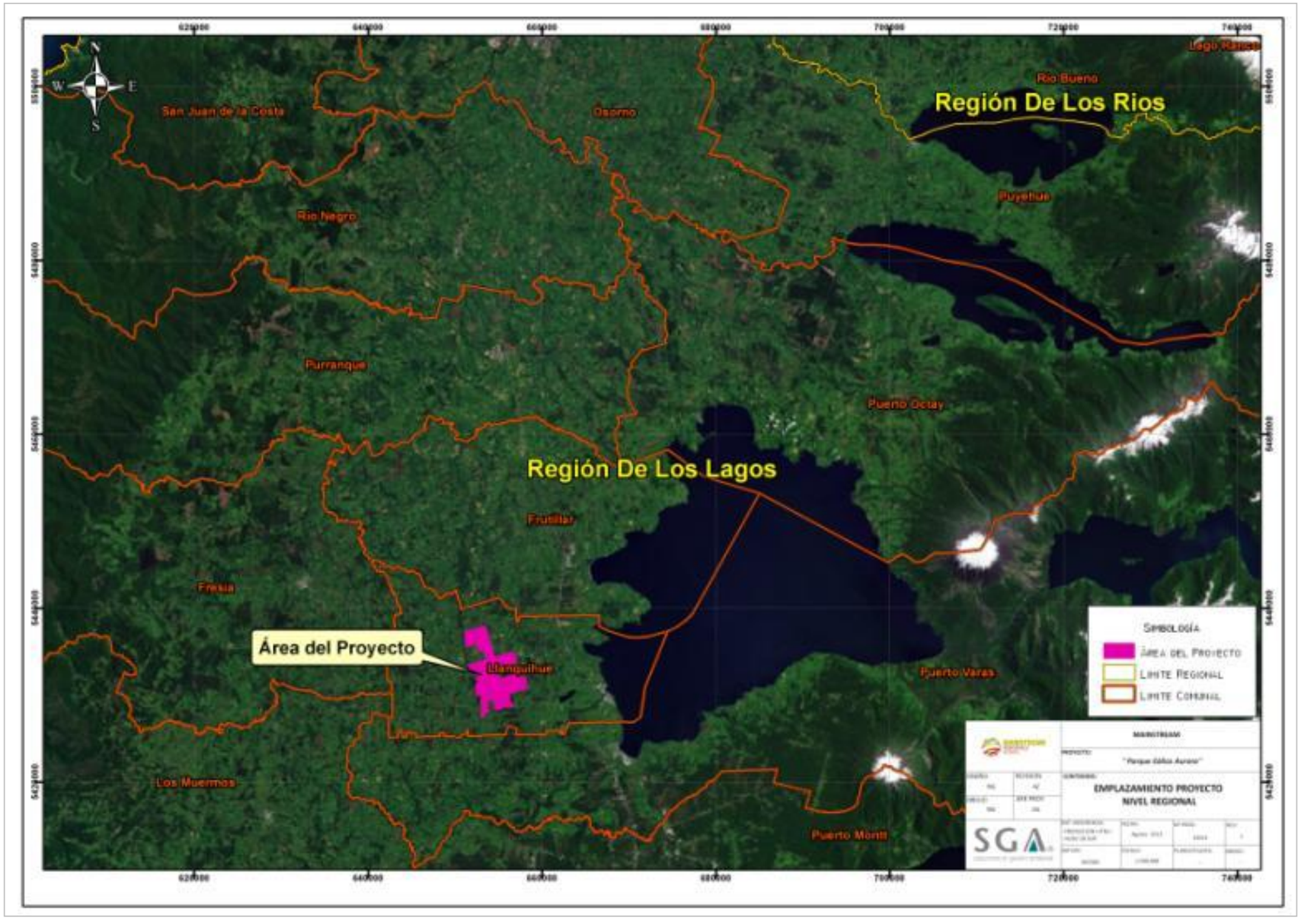
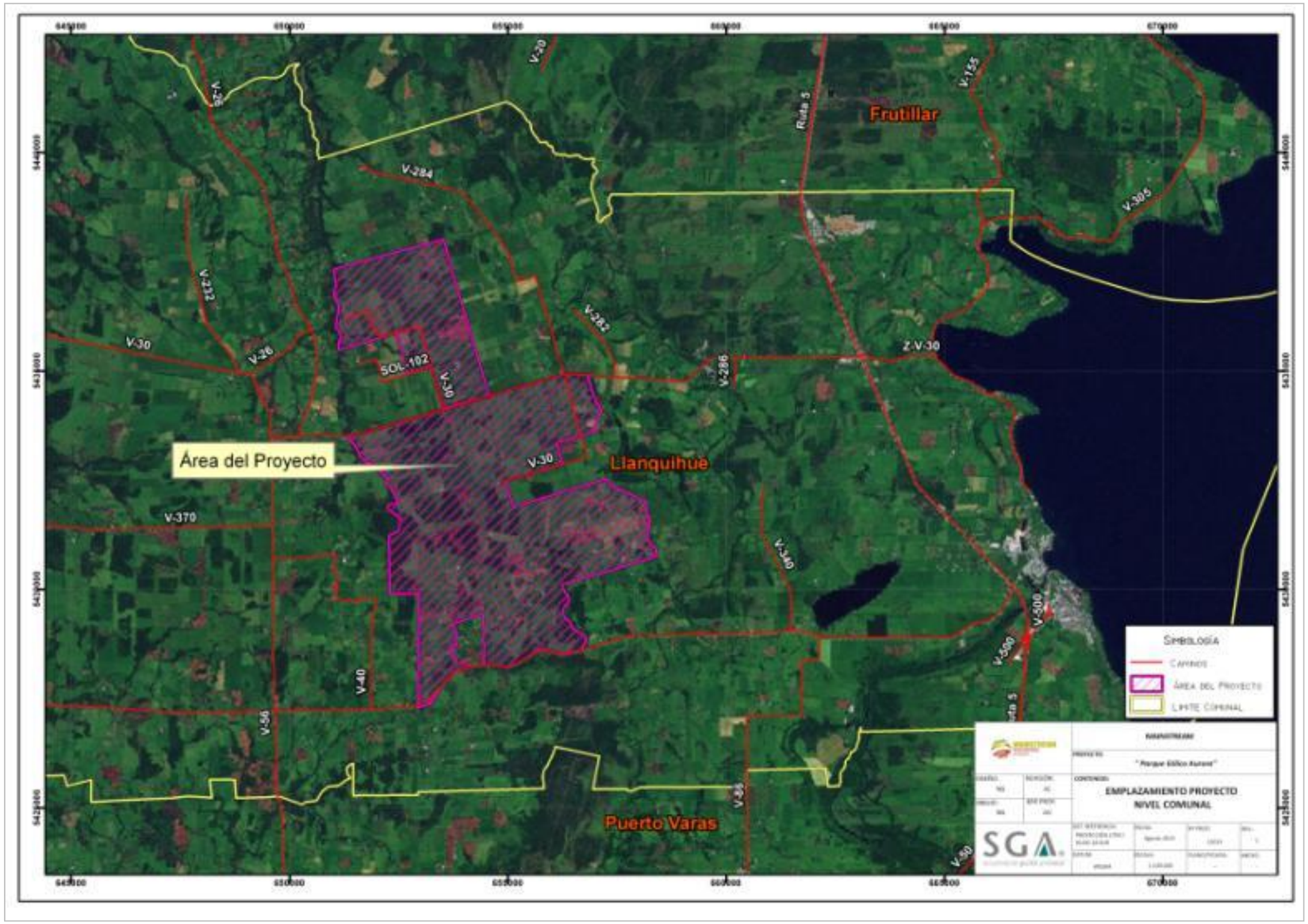


Figura 1-3. Localización del Proyecto, escala comunal



Las coordenadas UTM del área de emplazamiento del Proyecto se indican en la siguiente Tabla.

Tabla 1-3. Coordenadas UTM área del Proyecto

Vértice	Este	Norte	Sector
1	657141,2184	5434105,648	
2	656952,9685	5433604,584	
3	656111,8756	5433357,422	
4	656266,1204	5432869,977	
5	654947,8592	5432473,864	
6	655126,8452	5431893,266	
7	657255,1186	5432523,585	
8	657402,5497	5432372,582	
9	658171,9819	5432007,212	
10	658158,0113	5431833,341	
11	658263,6264	5431603,941	
12	658244,4063	5431392,35	
13	658207,519	5431142,293	
14	658390,4193	5430938,727	
15	658421,7538	5430754,456	
16	656244,8803	5430115,771	
17	656394,8188	5429824,654	
18	656259,0821	5429521,293	
19	656301,4861	5429355,304	Sur
20	656448,2441	5429177,332	
21	656636,5303	5429017,609	
22	656783,9703	5428806,531	
23	656690,7702	5428614,212	
24	656229,7074	5428524,567	
25	656124,7994	5428549,339	
26	655887,1727	5428624,045	
27	655694,7094	5428616,641	
28	655001,4253	5428235,023	
29	654454,1982	5428283,161	
30	654434,2363	5429443,417	
31	654433,7834	5429439,989	
32	653742,5463	5429204,331	
33	653858,8753	5428923,6	
34	653776,3239	5428876,865	
35	653861,4529	5428736,533	
36	653695,776	5428647,399	
37	653866,1268	5428291,872	

Vértice	Este	Norte	Sector
38	653987,3905	5428307,111	
39	654150,6035	5428237,768	
40	653732,344	5428061,594	
41	653525,5629	5427847,175	
42	653396,6225	5427639,95	
43	653234,8574	5427392,489	
44	652949,8786	5427284,814	
45	652946,298	5427305,701	
46	652966,8323	5429906,238	
47	652303,8044	5429908,566	
48	652278,6208	5431232,199	
49	652540,7626	5431613,541	
50	652245,9674	5431897,497	
51	652466,2549	5431975,501	
52	652385,8212	5432191,799	
53	652332,5927	5432302,686	
54	652232,2199	5432381,097	
55	652250,0661	5432502,018	
56	652214,9994	5432580,143	
57	652201,7459	5432578,578	
58	652157,7745	5432620,709	
59	651987,2981	5432788,23	
60	651984,9919	5432789,515	
61	651910,6946	5432862,901	
62	651859,8791	5432876,466	
63	651609,5381	5433038,567	
64	651602,3402	5433062,416	
65	651586,9403	5433129,123	
66	651572,0743	5433166,848	
67	651526,5609	5433246,088	
68	651463,3873	5433328,581	
69	651406,8415	5433380,32	
70	651368,073	5433437,85	
71	651353,6451	5433503,963	
72	651354,5682	5433523,097	
73	651490,5018	5433530,173	
74	656325,0539	5434931,072	
75	656821,0354	5434907,147	
76	656933,2399	5434535,069	
77	653529,1858	5438016,146	Norte
78	654004,3551	5436340,938	

Vértice	Este	Norte	Sector
79	654017,5012	5436344,921	
80	654136,6518	5435897,855	
81	654136,6193	5435896,401	
82	654139,7481	5435897,682	
83	654568,1059	5434431,734	
84	653529,6734	5434140,431	
85	653246,3611	5435096,361	
86	653242,2009	5435097,405	
87	652709,9302	5434941,849	
88	652440,2882	5435867,072	
89	651125,425	5435478,16	
90	651126,4387	5435682,532	
91	651178,507	5435742,474	
92	651136,7142	5435911,579	
93	651062,776	5435994,882	
94	651078,5087	5436218,931	
95	651116,4786	5436416,62	
96	651124,4325	5436504,894	
97	651018,7459	5436705,498	
98	651011,0429	5436807,291	
99	651060,6211	5436900,838	
100	651055,0084	5437002,901	
101	651034,1277	5437105,546	
102	651022,5109	5437246,874	
103	651012,9029	5437288,209	
104	651018,758	5437329,022	

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S.

1.3.2 Descripción de acciones, obras y partes del Proyecto

1.3.2.1 *Obras e instalaciones del Proyecto*

Las principales obras e instalaciones que son consideradas para la construcción y operación del Proyecto corresponden a:

- Aerogeneradores, fundaciones y plataformas de izaje
- Red de caminos de conexión
- Canalizaciones 23 kV
- Subestación seccionadora y línea de evacuación al SIC
- Torres de medición permanente
- Instalaciones temporales

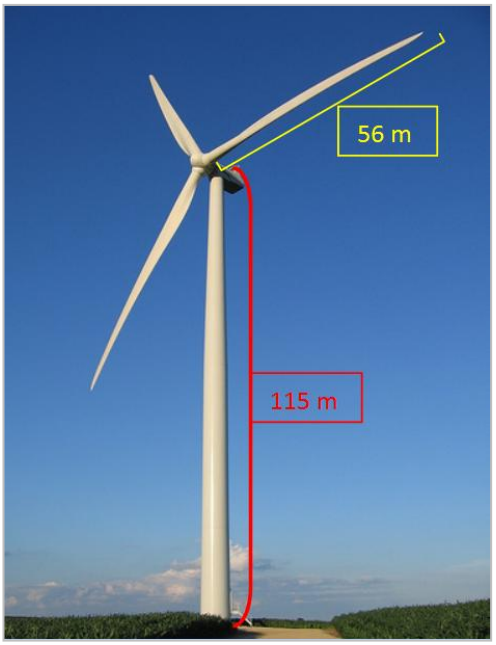
A continuación se describe cada una de las instalaciones.

1.3.2.2 *Aerogeneradores, fundaciones y plataformas de izaje*

Aerogeneradores

El Proyecto contempla la instalación de 96 aerogeneradores, de 2,0 MW de potencia cada uno, los que serán instalados en una etapa, así el Proyecto tendrá una capacidad de generación máxima instalada de 192 MW.

Figura 1-4. Aerogenerador



En el Anexo 1-2 se presenta el Layout General en el cual se indica la ubicación de todos los aerogeneradores que se instalarán para el Proyecto y sus coordenadas UTM. Cabe mencionar, que en el diseño de este Layout se han considerado tanto las restricciones ambientales (zonas boscosas, viviendas), como las geográficas (pendientes pronunciadas, quebradas, etc.) y técnicas (dirección y potencia del viento).

Los aerogeneradores están constituidos, básicamente, por tres componentes: rotor (unidad que contiene las tres aspas), torre y góndola o nacela. Las aspas y góndolas están construidas de fibra de vidrio (CFRP) y resina reforzada, mientras que la torre está compuesta de acero tubular.

Los aerogeneradores tendrán una altura máxima aproximada de 171 m, con una altura de la torre de 115 m aproximado y 56 m de longitud de aspa.

A continuación se entrega una descripción detallada de las principales partes de un aerogenerador.

- **Góndola:** caja que contiene toda la mecánica y control de un aerogenerador, desde la torre de la turbina puede acceder a ella el personal de servicio.
- **Rotor:** Constituido por tres aspas aerodinámicas, las que capturan la energía eólica y transmiten su potencia al buje.
- **Torre:** el aerogenerador se asienta sobre una torre tubular de acero, a la que se ingresa a través de una puerta que se ubica en la parte inferior.
- **Generador:** Es el encargado de producir corriente eléctrica, la cual es transportada por el interior de la torre hasta el transformador.
- **Sistema de control automático**: que permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores.
- **Freno mecánico de discos:** para detener completamente las turbinas en caso de emergencia o detención de la planta.

Las características técnicas de diseño de los aerogeneradores que se instalarán en el Proyecto se muestran en la Tabla 1-4.

Tabla 1-4. Especificaciones técnicas aerogenerador

Parámetro		Valor
Información operacional	Capacidad nominal	2,0 MW
	Velocidad de arranque	3 m/s aproximadamente
	Velocidad de parada	25 m/s
	Velocidad de supervivencia	59,5 m/s
Rotor	Diámetro nominal	113 m
	Área de barrido	10.000 m^2
	Rango de velocidad	6 a 13 rpm
Torre	Altura de buje	115 m

Fundaciones

Las fundaciones de cada aerogenerador serán construidas de hormigón armado, éstas tendrán una forma circular de 18 m de diámetro, es decir ocupando una superficie equivalente a 254,34 m^2.

Plataformas de izaje

Las plataformas son pequeñas explanadas, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga, ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Esta superficie podrá ser de dos tipos, para efectos del cálculo de pérdida de superficie se presenta el escenario más desfavorable para el medio ambiente, en este caso plataformas de 45 m x 45 m, ocupando una superficie de 2025 m^2 aproximadamente (ver numeral 1.4.1.5).

En el caso de usar la plataforma de tipo triangular, se requerirá liberar una segunda área, la cual será ocupada para el ensamblaje de las aspas en el rotor. Una vez izada esta estructura, el área no se vuelve a intervenir, siendo un área que vuelve a sus condiciones originales. Estas ocuparán un área de 11.300 m^2 aproximadamente.

La ubicación de estas se encuentra en el Anexo 1-2, además las coordenadas UTM se encuentran en el Anexo 1-3.

1.3.2.3 *Red de caminos de conexión*

Se considera la habilitación de caminos de conexión de carácter permanente entre los aerogeneradores, los que tienen por objeto permitir el acceso a cada uno de los aerogeneradores y la comunicación entre éstos.

Los caminos serán de 6m de ancho en la carpeta de rodado y serán estabilizados con aplanadoras. Estos serán utilizados durante la fase de construcción, operación y cierre/abandono del Proyecto.

En el Anexo 1-2 se presentan el trazado de los caminos en planta, en el Anexo 1-4 se encuentran las coordenadas UTM de los vértices del camino.

1.3.2.4 *Canalización 23 kV*

Los aerogeneradores serán interconectados a un sistema colector de energía subterráneo, el cual recorrerá toda el área del parque y estará compuesto por cables de media tensión (23kV). Los cables de poder llegarán hasta el sistema de control ubicado en la subestación elevadora/seccionadora del Proyecto.

En paralelo con la línea de poder eléctrico se instalará un cable de fibra óptica, para conducir señales de comunicación de los sistemas de control de cada aerogenerador con la sala de control.

En el Anexo 1-2 se presentan el trazado de las canalizaciones en planta, en el Anexo 1-5 se encuentran las coordenadas UTM de los vértices de las canalizaciones.

1.3.2.5 *Subestación y línea de evacuación al SIC*

La subestación de transformación eléctrica tiene la función de elevar el voltaje de la energía generada por los aerogeneradores de 23 kV a 220 kV, y dejarla en condiciones para ser despachada al sistema interconectado central (SIC), esta será del tipo seccionadora. Esta energía será integrada desde la subestación a la línea de transmisión de 220 kV que atraviesa el área del Proyecto perteneciente a Transelec.

En el Anexo 1-2 se presenta la ubicación de las dos posibles áreas de subestación y sus coordenadas UTM se presentan en la Tabla 1-5.

Tabla 1-5. Coordenadas UTM alternativas de subestación

Vértice	Este	Norte
1	656591,27	5434889,91
2	656707,92	5434889,60
3	656706,20	5434717,74
4	656583,07	5434720,70

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

1.3.2.6 *Torres de medición*

El Proyecto contará con la instalación de 2 torres de medición de vientos y meteorología. Las coordenadas de las ubicaciones se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1-6. Coordenadas UTM de torres de medición

Vértice	Este	Norte
Torre 1	654969,62	5429711,62
Torre 2	654997,57	5434163,93

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

1.3.2.7 *Instalaciones temporales*

Estas instalaciones corresponden a aquellas que solo se utilizarán en la etapa de construcción del Proyecto.

Instalación de faena

La instalación de faena constituye el centro de operaciones desde donde se coordinarán los trabajos en obra. En estos sitios se guardarán insumos, equipos, herramientas y maquinarias que se necesiten para construir. Esta tendrá una superficie de 0,5 ha.

La habilitación considera el despeje y la nivelación del terreno, estará debidamente cercada y contará con control de acceso.

Esta contendrá la siguiente infraestructura general:

- Portería de acceso;
- Oficinas;
- Comedor;
- Patio de salvataje;
- Servicios sanitarios;
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas;
- Estanque de acumulación de agua;
- Sala de cambio;
- Patio de Acopio de materiales;
- Bodega para almacenamiento de combustible;
- Sala de primeros auxilios;
- Recinto cercado con equipo electrógeno;
- Bodegas de materiales;
- Bodega de sustancias peligrosas;
- Bodega de acopio temporal (BAT) para residuos peligrosos;
- Talleres de carpintería, soldadura y enfierradura;
- Patio de maniobras y trabajos (enfierraduras, hormigones y moldajes);
- Estacionamientos de vehículos y maquinarias;

En el Anexo 1-2 se presenta la ubicación y las coordenadas UTM se presentan en la Tabla 1-7.

Tabla 1-7. Coordenadas UTM instalación de faena

Ubicación	Este	Norte
Vértice 1	654062,48	5433700,67
Vértice 2	654159,97	5433723,04
Vértice 3	654171,09	5433674,27
Vértice 4	654073,61	5433652,00

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

Área de acopio de aerogeneradores

Esta área corresponde a la superficie donde se almacenarán temporalmente las partes de los aerogeneradores en forma previa a su montaje. En el Anexo 1-2 se presenta la ubicación y las coordenadas UTM se presentan en la Tabla 1-8.

Tabla 1-8. Coordenadas UTM área de acopio de aerogeneradores

Ubicación	Este	Norte
Vértice 1	654016,58	5433881,35
Vértice 2	654184,50	5433923,23
Vértice 3	654226,30	5433755,29
Vértice 4	654058,39	5433713,53

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

1.3.3 Vias de acceso del Proyecto

El acceso principal al Parque Eólico Aurora, se realizará desde la Ruta V-30 "Fresia", el cual está conectado directamente a la Ruta 5. Para el caso de algunos camiones se usará el camino V-288 y para vehículos livianos se utilizará la ruta V-40 "Loncotoro". Esto para evitar el uso excesivo de la ruta V-30"Fresia".

Las coordenadas de los puntos de accesos al parque se presentan en la Tabla 1-9 y se presentan en el Anexo 1-2.

Tabla 1-9. Coordenadas Accesos al Proyecto

Nombre	Este	Norte
Acceso Subestación	656676,48	5434912,23
Acceso Área Norte	654101,65	5434292,91
Acceso Área Sur	653772,71	5434195,36
Acceso vehículo liviano Oeste	654150,32	5428233,19
Acceso vehículo liviano Centro	654511,08	5428290,56
Acceso vehículo liviano Este	655903,67	5428619,28

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

1.3.4 Superficie del Proyecto

El área del Proyecto comprende un total aproximado de 3.507,5 ha en la comuna de Llanquihue, Región de Los Lagos.

Por otro lado la superficie a intervenir es de 81.9 ha, que incluye la fundación de los aerogeneradores, el plataforma de izaje, habilitación de red de caminos de conexión, canalizaciones de interconexión, instalación de faena, subestación y estructura de línea de evacuación.

En el Anexo 1-2 se presenta el layout del General del Proyecto.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

1.4.1 Fase de construcción

Las faenas de construcción se estima tendrán una duración de 18 meses, los hitos principales están descritos en el cronograma presentados en la Figura 1-1.

Las actividades de construcción se asignarán mediante procesos de licitación a empresas contratistas especializadas, que cumplan con todos los requisitos técnicos que se incorporarán en la licitación y documentos contractuales. Entre estos requisitos, se incluirán las medidas de mitigación y de prevención de riesgos planteadas por el Titular en el presente Estudio de Impacto Ambiental y aquellas que emanen del procedimiento de evaluación ambiental y de la Resolución de Calificación Ambiental respectiva.

En síntesis, la secuencia lógica de actividades de la etapa de construcción será la siguiente:

- Contratación mano de obra y traslado de personal
- Instalación de faena y frentes de trabajo móviles
- Habilitación de red de caminos de conexión
- Construcción de fundaciones
- Plataformas de izaje y área de ensamble de aspas
- Instalación de circuitos eléctricos de interconexión en forma subterránea (Canalización)
- Transporte e izaje de aerogeneradores
- Subestación eléctrica evacuadora/seccionadora y línea de evacuación
- Instalación de torres de medición permanente
- Equipo, insumos y suministros menores para la construcción
- Retiro de instalación de faena y elementos auxiliares de la construcción

A continuación se detalla cada una de estas actividades.

1.4.1.1 *Contratación mano de obra y traslado de personal*

El promedio mensual de ocupación será de 150 puestos de trabajo entre profesionales, obreros calificados y otras categorías de trabajadores, llegando en los meses de mayor actividad aproximadamente a 230 personas. Se estima que este periodo tendrá una duración de 5 meses y será entre los meses 4 y 8 (ver cronograma Figura 1-1).

Las jornadas para la fase de Construcción y Montaje de las obras serán de 45 horas semanales con una jornada diaria de 9 horas.

La mano de obra no calificada provendrá, en lo posible, de la Comuna de Llanquihue y comunas cercanas al Proyecto. Del total de mano de obra, se estima que aproximadamente el 90% tendrá algún nivel de capacitación y el 10% aproximadamente será mano de obra sin capacitación. Para lograr este objetivo se utilizará la Base de Datos de Empleo de la Ilustre Municipalidad de Llanquihue y de otras comunas cercanas.

Existirá un movimiento diario de buses para el transporte del personal, el trayecto será entre lugares designados y el área del Proyecto. Se estima que los buses saldrán de Puerto Varas y Llanquihue, recorriendo distancias aproximadas de 16 km desde Llanquihue y 24 km desde Puerto Varas hasta la zona de las obras.

De acuerdo con lo anterior, el traslado de personal se realizará principalmente desde Llanquihue y Puerto Varas hasta el área del Proyecto. En períodos de mayor dotación de personal, el flujo estimado será de 10 minibuses con capacidad para 25 personas aproximadamente y algunos vehículos menores. Sin embargo el promedio de frecuencia estimada, para toda la etapa de construcción, será de 6 minibuses con capacidad de 25 personas aproximadamente.

Los minibuses serán contratados a empresas de transporte debidamente autorizadas bajo el control del contratista de construcción.

1.4.1.2 *Instalación de faena y frentes de trabajo móviles*

La instalación de faena se localizará estratégicamente para minimizar los traslados a los frentes de trabajo, esto es con acceso directo a la ruta V-30, contará con la siguiente infraestructura general:

Esta contendrá la siguiente infraestructura general:

- Cierre perimetral y portería de acceso;
- Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas;
- Comedor;
- Patio de salvataje para residuos no peligrosos;
- Servicios sanitarios (baños y duchas);
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas;
- Estanque de acumulación de agua;
- Sala de cambio;
- Patio de Acopio de materiales;
- Bodega para almacenamiento de combustible;
- Sala de primeros auxilios;
- Recinto cercado con equipo electrógeno;
- Bodegas de materiales;
- Bodega de sustancias peligrosas;
- Bodega de acopio temporal (BAT) para residuos peligrosos;
- Talleres de carpintería, soldadura y enfierradura;
- Patio de maniobras y trabajos (enfierraduras, hormigones y moldajes);
- Estacionamientos de vehículos y maquinarias;

El terreno elegido se encuentra naturalmente despejado y relativamente nivelado, por lo que no se contempla efectuar movimientos de tierra. La superficie de esta instalación de faena será de 0,5 ha.

Cierre perimetral y control de acceso

El objetivo del cierre es impedir el ingreso de personas no autorizadas y animales, con el fin de resguardar la seguridad de las obras, el personal y los animales del sector (ganado y especies silvestres).

En el control de acceso consiste en una garita en donde habrá una persona verificando y registrando el ingreso y salida de personal, insumos, maquinaria, entre otros, mediante el uso de planillas dedicadas.

Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas

Se utilizarán 4 contenedores, los cuales serán utilizados por el equipo de profesionales que tendrá el Proyecto, entre ellos profesionales del Titular, contratistas e ITO. Estarán dotados de puestos de trabajo y salas de reuniones.

Servicios Sanitarios

En la instalación de faena se dispondrá servicios higiénicos (baños y duchas) en número correspondiente a lo establecido en la normativa vigente (DS 594/99 MINSAL). Si se contrata personal femenino, existirán baños exclusivos para damas en la instalación de faena.

Debido a la temporalidad de la fase de construcción y la dotación de personal, el Titular ha definido la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), la cual será de tipo compacta de marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 18,4 m^3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

La Figura 1-5 ejemplifica el tipo de servicios sanitarios modulares que se implementarán en las instalaciones de faena.

Figura 1-5: Ejemplo servicios sanitarios modulares

En los frentes de trabajo se dispondrán baños químicos móviles, los cuales serán manipulados por una empresa autorizada que cuente con las resoluciones sanitarias correspondientes: manejo de aguas residuales, transporte y autorización de disposición final. Estos baños contarán con lavamanos y jabón antiséptico, dando cumplimiento a las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Si en la obra se contrata personal femenino, existirán sanitarios designados sólo para mujeres.

A su vez, se dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. Nº 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". Lo anterior, principalmente en lo que respecta a:

- Que el número mínimo de artefactos se aprovisionará en base a la tabla del artículo 23 del citado D.S.
- Que los baños químicos estarán instalados a menos de 75 m del área de trabajo.
- Que la descarga de las aguas servidas 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.

A continuación, en la Figura 1-6 se ejemplifica el tipo de sanitario químico móvil que se implementará en la obra.

Figura 1-6: Modelo estándar de sanitario químico móvil

En la instalación de faena del Proyecto, se mantendrá un registro de las mantenciones de las PTAS y de los baños químicos utilizados en los frentes de trabajo. Dicho registro contendrá lo siguiente:

- 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.

Provisión de agua potable

El Proyecto considera dos formas de provisión de agua potable.

El agua potable requerida para los servicios higiénicos será adquirida a terceros autorizados y transportada mediante camiones aljibe, su almacenamiento se realizará en estanques de aproximadamente 20 m^3 de capacidad, pintado de color blanco.

El estanque de acumulación de agua estará construido de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria y contendrá un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. El dosificador de cloro (clorador de flujo por fricción) contendrá en su interior un canastillo con tabletas de hipoclorito de calcio, lo que permite garantizar una sanitización y potabilización del agua en forma rápida y sencilla. Cada vez que se realice el trasvasije desde el camión aljibe al estanque de almacenamiento, se efectuará un ensayo clorimétrico para monitorear su calidad, registrándose de esta manera los resultados del monitoreo. El agua cumplirá con la norma NCh 409/84 para agua potable.

Complementariamente, la instalación de faena y los frentes de trabajo móviles, contarán con bidones sellados de agua purificada, adquiridos a través de una empresa autorizada.

El volumen de provisión de agua potable cumplirá con lo exigido en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo".

Comedor para colación

No se considera la preparación de alimentos en la instalación de faena. La alimentación de los trabajadores será provista por un restaurante o empresa local autorizada por la autoridad sanitaria que trasladará las raciones al comedor dispuesto en la instalación de faena, a través de un servicio de alimentación que posea las autorizaciones para el transporte y manipulación.

El comedor en la instalación de faena contará con los requisitos del artículo 28 del D.S. N°594, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, estas son:

- Estar completamente aislado de las áreas de trabajo y cualquier fuente de contaminación ambiental.
- Será exclusivo para comer
- Estará provisto de mesas y sillas, con cubiertas de material lavable
- Tendrá piso de material sólido y fácil limpieza
- Contará con sistema de protección que impidan el ingreso de vectores
- Tendrá una zona de limpieza para manos y cara

Equipo electrógeno

Se dará la prioridad al empalme a la red de distribución eléctrica pública, no obstante lo anterior, la instalación de faena contará con 2 generadores de 100 kVA cada uno, uno móvil para trasladar a los frentes de trabajo y uno estacionario que se mantendrá en la Instalación de faena, esto para asegurar el correcto y continuo suministro eléctrico.

Bodega de almacenamiento de combustible

En el caso que sea necesario el almacenamiento de combustible, se realizará en un área exclusiva debidamente acondicionada para almacenamiento de combustibles líquidos señalados en el D.S. Nº 160/08 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción "*Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustible Líquido"*, y considerando un almacenamiento máximo de tres (3) tambores de 200 litros.

Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un Sistema de Combate de Incendios, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con la carga y descarga de combustibles. Este documento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de gestión de las áreas de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente. Todo personal en faena será capacitado respecto al Plan de Emergencia.

Bodega de sustancias peligrosas

Respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas, la instalación de faena contará con una una bodega para almacenamiento de sustancias peligrosas (antiadherentes, adherentes, pinturas, diluyentes, etc.).

Esta bodega se emplazará en el patio de la instalación de faena, tendrán una superficie de 16 m^2 y contará con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretiles anti derrames, capaz de contener el 150% del contenedor de mayor volumen y recipiente para conducir el derrame.

Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Patio de salvataje

Para el acopio temporal de residuos industriales sólidos no peligrosos, la instalación de faena contará con un patio de salvataje 600 m^2. En este patio de salvataje, se almacenará temporalmente material reutilizable y materiales residuales no peligrosos generados por el Proyecto durante la fase de construcción (moldajes de madera, despuntes de fierro, pvc, material reutilizable, etc.) en conformidad con lo establecido por el artículo 18 del D.S. Nº 594/99 del Ministerio de Salud. Estos residuos se ordenarán y segregarán para su posterior reutilización, comercialización, reciclaje o disposición final en sitios autorizados.

Para el acopio temporal de los residuos sólidos domésticos, se utilizarán contenedores de basura fabricados en HDPE o similar, con capacidad aproximada de 600 litros, tapa y sistema de ruedas con freno. De este modo se impide el escurrimiento de líquidos percolados y se evita que los animales silvestres den vuelta los basureros. Se considera la implementación de al menos 10 de estos receptáculos en la instalación de faena, los cuales serán ubicados en el patio de salvataje. El retiro semanal y disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Se considera a lo menos dos retiros semanales de este tipo de residuos.

Fotografía 1-2: Ejemplo de acopio de residuos no peligrosos en patio de salvataje

BAT de residuos peligrosos

La instalación de faena (Figura 1-7) contará con una Bodega de Almacenamiento Temporal (BAT) de residuos peligrosos (huaipes y arenas contaminados con hidrocarburos, envases de pinturas, EPP contaminados, etc.). El transporte y disposición final de los residuos peligrosos, se realizará por una empresa autorizada y en sitios que cuenten con las resoluciones correspondientes de la SEREMI de Salud.

Esta bodega se emplazará en el patio de la instalación de faena, separadas de otras bodegas conforme indica el D.S N°148/03. Las BAT de residuos peligrosos, tendrán una superficie de 16 m^2 y contarán con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretiles anti derrames, capaz de contener el 150% del contenedor de mayor volumen y recipiente para conducir el derrame. Independiente del volumen de residuos peligrosos generados, al momento de implementar estas bodegas, se presentará a la Autoridad Sanitaria un Plan de Manejo Residuos Peligrosos y cada vez que se ejecute un retiro de residuos peligrosos se realizará su oportuna declaración en el SIDREP.

Las principales características de la BAT de residuos peligrosos son las siguientes:

- Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados;
- Contará con un cierre perimetral de a lo menos, 1,80 m 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 50% del volumen total de los contenedores almacenados;

- Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93, versión 2003.

- Tendrá 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. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en cada BAT y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del DS. Nº 594/99 Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

- Estará señalizada con letreros visibles, en los que se indicará que corresponde a residuos peligrosos.

De conformidad a lo establecido por el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, se solicitará a la Seremi de Salud de la región de Los Lagos la autorización de las BAT de residuos peligrosos para su funcionamiento.

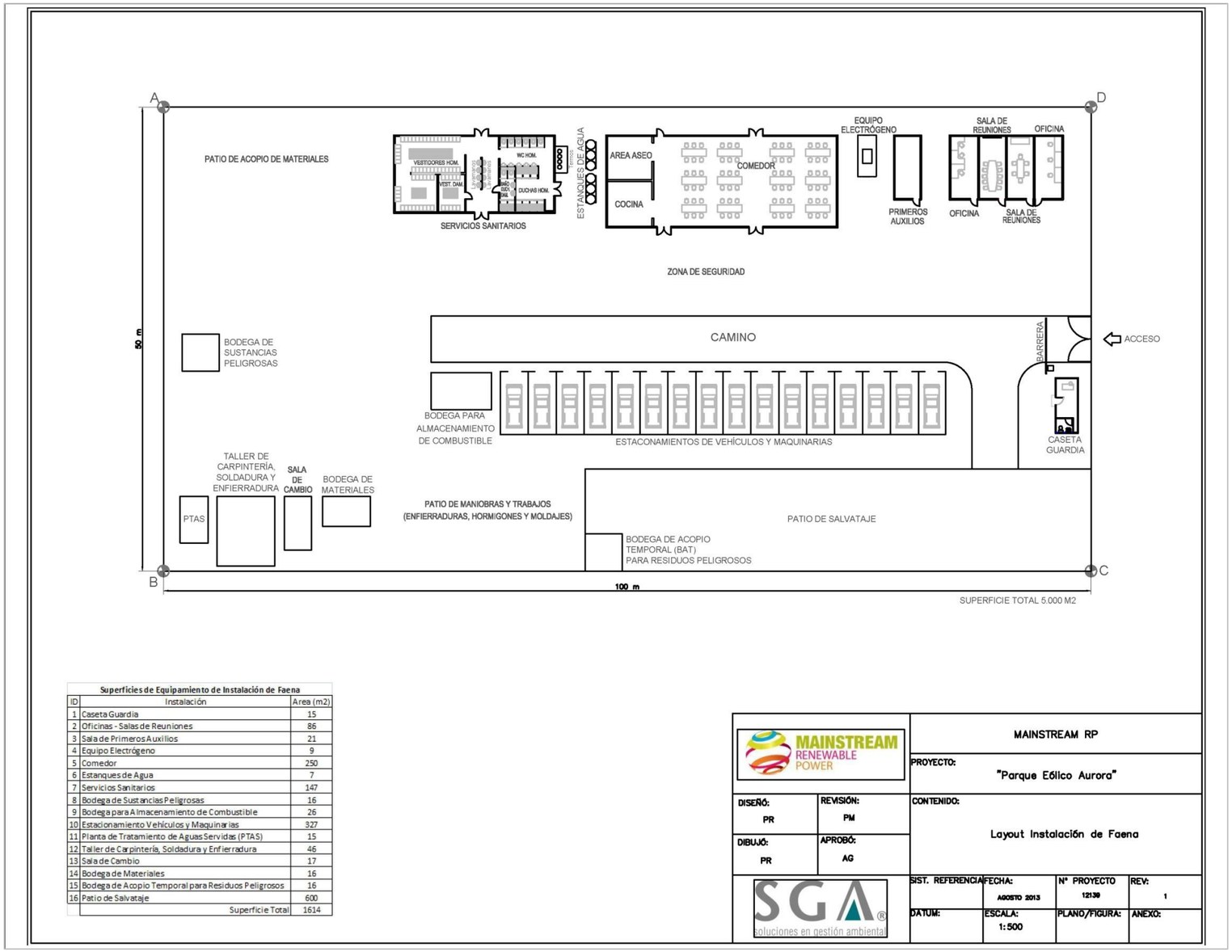
Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Cabe señalar que al interior de las instalaciones del Proyecto no se realizará el lavado de ningún tipo de vehículo ni la mantención de maquinarias. Se contará con una empresa externa contratada para prestar este servicio, exigiéndose autorización sanitaria a todo taller prestador de servicio para mantención y lavado de maquinarias, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

En la instalación de faena, se mantendrá un registro de aquellos talleres prestadores de servicios de mantención de vehículos, equipos y maquinarias. Este registro se adjuntará a la factura e incluirá tipo de mantención realizada, fecha, nombre y firma del operador, tanto de maquinaria como de vehículos. Estos documentos estarán disponibles cada vez que la Autoridad lo requiera.

Fotografía 1-3: Ejemplo BAT de residuos peligrosos

Figura 1-7: Instalación de faena



Superficies de Equipamiento de Instalación de Faena

ID	Instalación	Area (m2)
1	Caseta Guardia	15
2	Oficinas - Salas de Reuniones	86
3	Sala de Primeros Auxilios	21
4	Equipo Electrógeno	9
5	Comedor	250
6	Estanques de Agua	7
7	Servicios Sanitarios	147
8	Bodega de Sustancias Peligrosas	16
9	Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
10	Estacionamiento Vehículos y Maquinarias	327
11	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)	15
12	Taller de Carpintería, Soldadura y Enfierradura	46
13	Sala de Cambio	17
14	Bodega de Materiales	16
15	Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
16	Patio de Salvataje	600
	Superficie Total	1614

MAINSTREAM RP

PROYECTO: "Parque Eólico Aurora"

DISEÑÓ: PR | REVISIÓN: PM

DIBUJÓ: PR | APROBÓ: AG

CONTENIDO: Layout Instalación de Faena

SIST. REFERENCIA | FECHA: AGOSTO 2013 | Nº PROYECTO 12139 | REV: 1

DATUM: | ESCALA: 1:500 | PLANO/FIGURA: | ANEXO:

Las coordenadas UTM de la instalación de faena se presentan en la Tabla 1-7, y la ubicación geográfica se presentan en la Figura 1-8.

Figura 1-8: Ubicación Instalación de Faena y área de acopio aerogeneradores

Los frentes de trabajo constituyen sitios aledaños a la construcción de cada aerogenerador y uno en la subestación elevadora/seccionadora. En estos se disponen los insumos básicos para llevar a cabo la faena puntual, entre ellos:

- Baño químico
- Bidón de agua purificada con su dispensador
- Sistema básico para emergencias (incendios, accidentes, etc.)
- Equipos y herramientas de uso diario.

Un frente de trabajo no requiere intervención del suelo (escarpe) para emplazar los equipos y herramientas, se localizan en áreas que estén niveladas, desprovistas de vegetación y madrigueras y accesibles desde los caminos de conexión.

Área de acopio de aerogeneradores

Ante la eventualidad de que las partes de aerogeneradores no puedan llegar directamente a las plataformas de izaje, se liberará un área para el acopio transitorio de estas partes.

Este terreno esta contiguo a la instalación de faena, se proyecta en una superficie de 3 ha aproximadamente. No requerirá trabajos de nivelación, escarpe ni cierre perimetral, solo se preparará el acceso de acuerdo a los requerimientos de las dimensiones de los camiones.

Las coordenadas UTM se presentan en la Tabla 1-8 anterior y en la Figura 1-8 se presenta gráficamente.

1.4.1.3 *Habilitación de red de caminos de conexión*

La red de caminos de conexión se habilitará por etapas sucesivas, según los requerimientos de las actividades de construcción de obras civiles y montaje de los aerogeneradores. Se estima que una vez que se hayan instalado los 96 aerogeneradores, se habrán construido 70,90 km de red de caminos aproximadamente, con una superficie de 496.300 m^2. Los caminos tendrán una carpeta de rodado de 6 m de ancho y cunetas recolectoras de agua lluvias en zonas de corte de 0,5 m, ver el Anexo 1-2 donde se presenta el trazado de la red de caminos en planta, y en el Anexo 1-4 se encuentran las coordenadas UTM de los vértices de los camino.

Para asegurar el libre escurrimiento hacia las quebradas se construirán obras de arte de acuerdo al Manual de Carreteras Volumen III sección 3.703 del Ministerio de Obras Públicas.

Limpieza y escarpe

La preparación del terreno para la construcción de los caminos tiene por objetivo preparar la carpeta de rodado para el tránsito de camiones y maquinaria necesarios para el traslado de insumos y personal hacia cada obra del Proyecto. La actividad consiste en el despeje y limpieza del terreno, de arbustos, matorrales y vegetación existente, mediante el uso de maquinaria.

Se realizará un escarpe superficial a una profundidad máxima de 30 cm., en total se estima un escarpe de la red de caminos aproximada de 148.890 m^3. Este material de escarpe será reservado en sectores puntuales que se encontrarán a un costado de cada plataforma de izaje, para su posterior reutilización.

Cabe señalar que se exigirá contractualmente al contratista el cuidado de las operaciones de preparación, a fin de evitar una eliminación innecesaria de la vegetación o alteración de los sitios considerados de interés biótico en la línea base de vegetación y fauna.

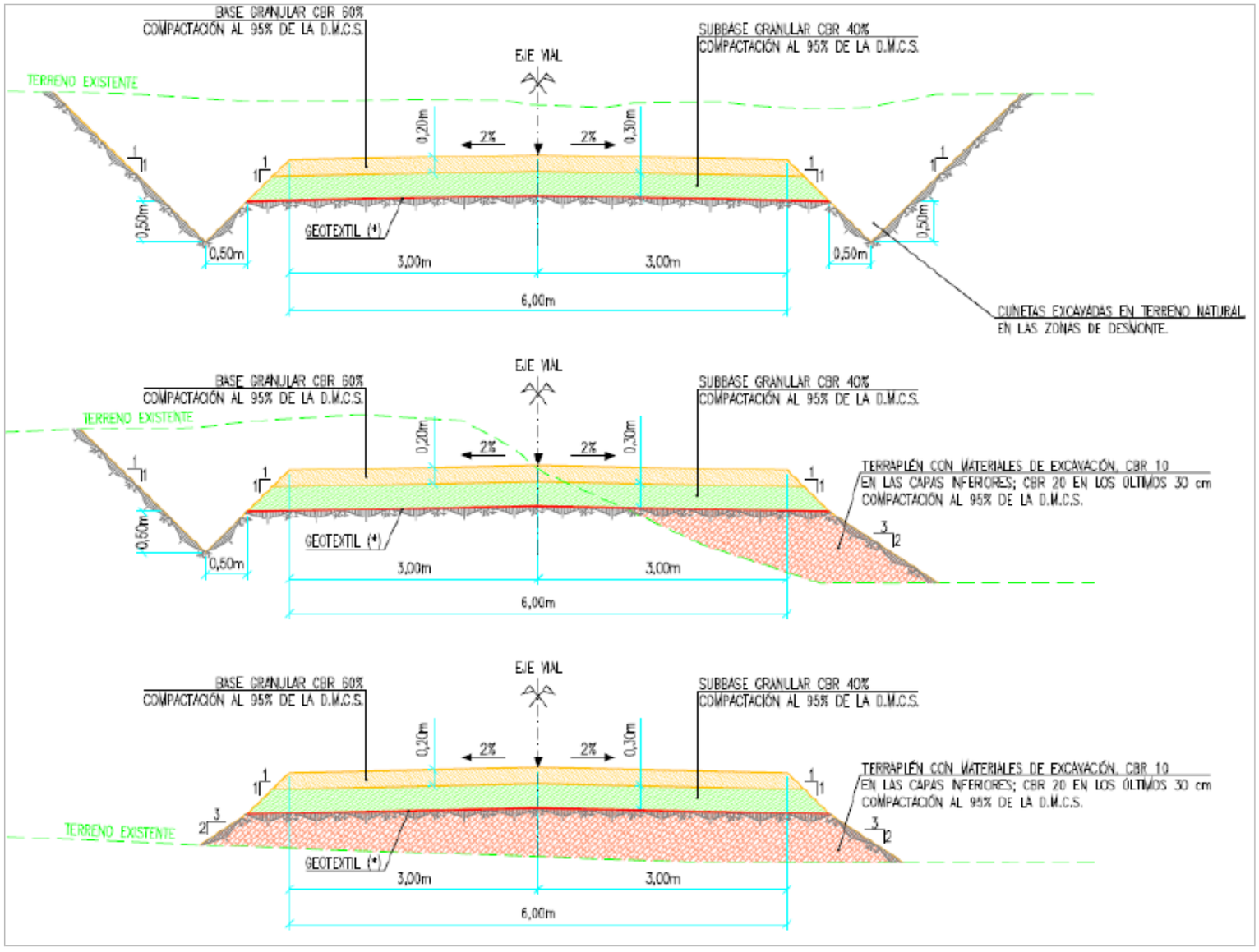
Nivelación y compactación

Una vez hecho el escarpe se realizará, de manera mecánica se realizará el nivelado del camino, el cual no excederá el 2% de pendiente transversal. Si el perfil del terreno posee una pendiente transversal pronunciada, se realizará un corte en el talud permitiendo la construcción del camino, se aclara que al momento del diseño, se priorizó el uso de terrenos planos, con lo que se consiguió que una proporción superior al 75% de los caminos se desarrolla en este tipo de superficie.

Una vez realizada la nivelación se procede a la compactación de la carpeta de rodado en forma mecanizada.

Posteriormente se adicionara material granular, creando la sub-base y la base para el camino. Este material será adquirido a través de proveedores autorizados que cumplan con las exigencias y normativa vigente. Se estima que el volumen de material adicionado es de 212.700 m^3.

Figura 1-9. Perfil Tipo Caminos Proyectados



Fotografía 1-4. Camino de conexión de aerogeneradores

Fuente: "Proyecto Negrete Cuel", Mainstream Chile

Obras de arte

En esta etapa del desarrollo de la ingeniería, se han identificado el atravieso de 8 canales de aguas destinados a diversos usos, pero de pequeñas dimensiones. En cuyos casos la ingeniería de detalle se resolverá en cada caso.

No obstante a lo anterior, cabe destacar que:

- Los principales accesos a la ruta público (V-30) poseen los canales o fosos de mayores dimensiones y cuentan con atraviesos habilitados, los cuales serán revisado para efectos de calcular la capacidad d soporte.

- Las nuevas obras de arte se implementarán en sectores en los que la red de caminos proyectada para el Proyecto atraviesa pequeñas acequias prediales, canales de desagüe y un pequeño brazo del Rio López, el cual ya está encausado e intervenido.

Los atraviesos que se han identificados hasta el momento se presentan gráficamente en la Figura 1-10, y sus coordenadas en la Tabla 1-10.

Figura 1-10. Obras de arte

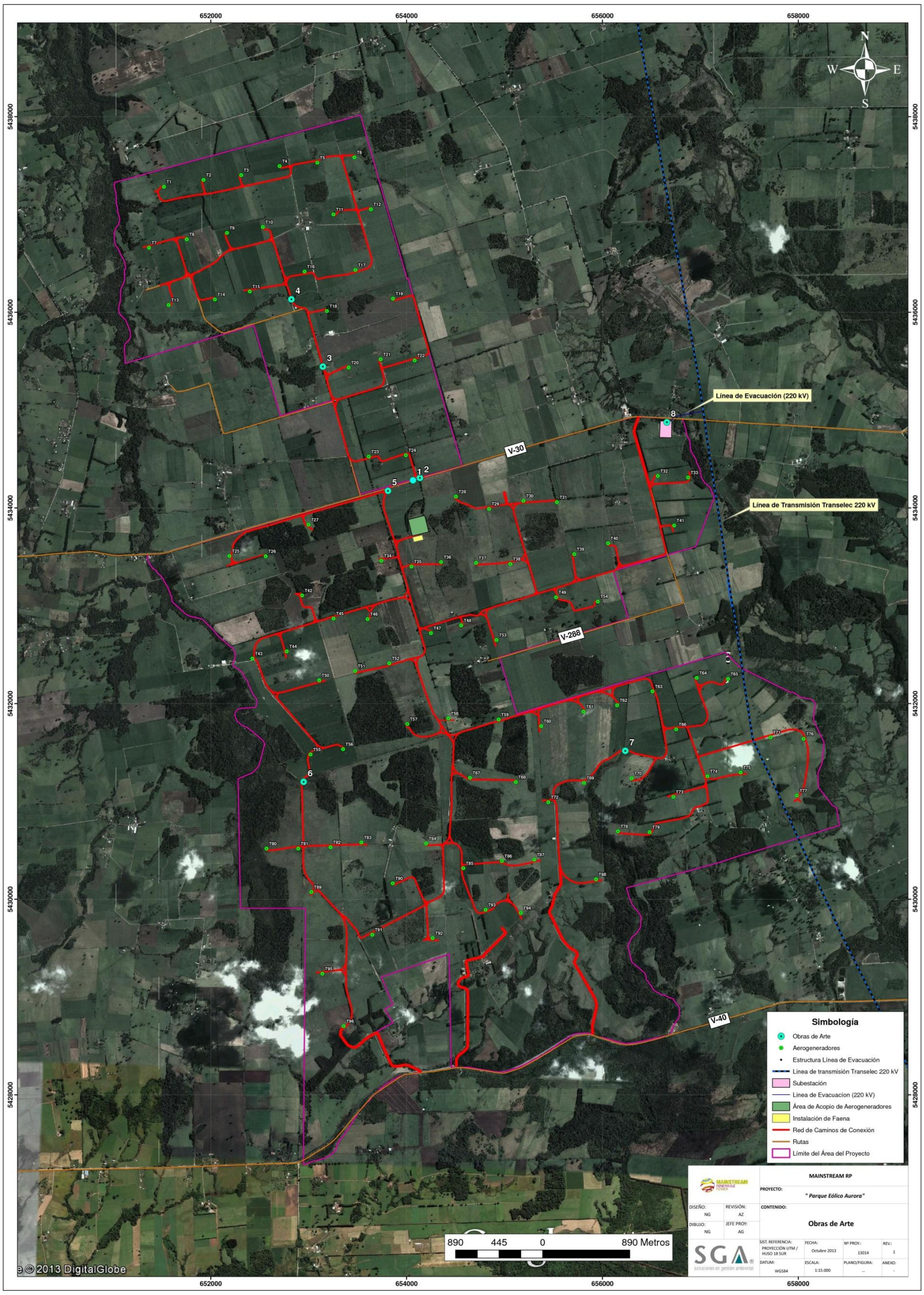


Tabla 1-10. Coordenadas UTM obras de arte

Ubicación	Este	Norte
Vértice 1	654016,58	5433881,35
Vértice 2	654184,50	5433923,23
Vértice 3	654226,30	5433755,29
Vértice 4	654058,39	5433713,53

Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84 y Huso 18S

Fotografía 1-5. Lugar de atravieso río López

1.4.1.4 *Construcción de fundaciones*

Cada aerogenerador llevará una fundación independiente, la cual mide 18 m de diámetro, con una superficie de 254,34 m^2 por cada aerogenerador, en total la superficie de las 96 fundaciones es de 24.416,64 m^2. Estas serán preparadas *in-situ* y considera las siguientes partidas:

Escarpe

Previo a la construcción de una fundación, se efectuará el escarpe el cual se ha estimado en los primeros 30 cm de suelo. El material de escarpe será reservado mediante un acopio a un costado de la plataforma de izaje, para posteriormente ser utilizado en el relleno de reperfilamiento sobre fundación.

Excavación

Para efectos de la presente evaluación ambiental se considerará una profundidad promedio de 3 metros de excavación, con lo que se removerá aproximadamente un volumen de 763,02 m^3 de material de excavación por cada fundación, lo que significa un total máximo de 73.250 m^3 considerando la construcción de los 96 aerogeneradores que contempla el Proyecto. El material remanente de la excavación que no se utilice para el relleno o reperfilamiento será transportado a botaderos de disposición finales autorizados. En caso de encontrar roca, ésta se removerá por medios mecánicos con el uso de un martillo neumático, sin emplear explosivos.

Es importante destacar que el Titular, con la finalidad de generar el menor impacto en la zona por efectos de movimientos de tierra, propondrá reutilizar el material extraído para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, logrando un mínimo de material de descarte. En el caso de las fundación, se reutilizará el 40% del material extraído.

Enfierradura de la fundación

Las enfierraduras se elaboraran *in-situ*, la base de la fundación será construida utilizando una armadura de mallas con barras radiales y anulares para estos efectos el acero se trasladara a terreno en camiones rampla con capacidad de carga estimada en 20 t. Cada fundación demandará 52 toneladas de fierro.

Hormigonado

Una vez concluida la excavación de cada fundación y la enfierradura montada dentro de esta, se procederá al relleno con hormigón.

El hormigón se colocará en forma continua y directa desde el trompo de los camiones mezcladores, asentado mediante vibradores de inmersión.

El proveedor de hormigón será una empresa local, ésta será responsable de abastecer los requerimientos de hormigón en el área de faena del Proyecto por medio de camiones mezcladores. Se estima que la construcción de cada fundación demandará un volumen aproximado equivalente al 60% de la excavación, es decir de 457,8 m^3 de hormigón. En total para la fundación de los 96 aerogeneradores se requerirá un volumen aproximado de 43.950 m^3 de hormigón.

Reperfilamiento entorno a la fundación

Una vez que el hormigón adquiera la resistencia establecida, se colocará el material de escarpe reservado, previamente acopiado a un costado de la fundación. La colocación y compactación de este relleno se efectuará con excavadoras y rodillos compactadores.

Se hará corta de vegetación donde sea expresamente autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles. Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.

A continuación, se presentan una serie de fotografías que ilustran el proceso constructivo de las fundaciones de los aerogeneradores.

Fotografía 1-6. Proceso constructivo fundaciones

Fuente: "Proyecto Negrete Cuel", Mainstream Chile

1.4.1.5 *Plataformas de izaje y área de ensamble de aspas*

Cada aerogenerador llevara una plataforma de izaje independiente inmediatamente contigua a la fundación.

Para este Proyecto se contemplan dos opciones de plataformas, la primera es de forma triangular con una superficie aproximada de 1.400 m^2 la cual requiere un área de ensamble de aspas (ver más adelante), la segunda opción tendría una forma cuadrada de 45m x 45m dando una superficie aproximada de 2.015 m^2, con la construcción de las 96 plataformas la superficie a intervenir es de 194.400 $m^{2,}$ esta plataforma no requiere área de ensamble.

Para efectos del presente EIA se utilizará el escenario más desfavorable, la que, en el caso de la superficie a impactar, consiste en la plataforma cuadrada. Por otra parte, para el plan de manejo forestal, la situación que requiere mayor corta, es decir la más desfavorable, es la primera opción.

Para ambos casos, la construcción y habilitación se realizará según el avance de la instalación de los aerogeneradores. Esto quiere decir que no se construirán todas en paralelo, sino que a medida que se necesiten. La posición y orientación de la plataforma podría variar mínimamente en función de los trabajos topográficos y optimización que se realice en la fase de construcción, buscando el menor movimiento de tierra y la menor intervención de la vegetación.

Cada una de las plataformas quedara de forma permanente, servirán para maniobras de mantenimiento o para eventuales remplazos de componentes de los aerogeneradores. El material sobrante de las excavaciones será reutilizado y/o redistribuido sobre la superficie circundante sin alterar la topografía original. Este material, también será utilizado para nivelar terrenos de las mismas plataformas o caminos internos.

Las plataformas se prepararán *in-situ* y consideran el escarpe superficial (máximo 30 cm de profundidad, generando un volumen total aproximado de 58.320 m^3 de escarpe) y se rellenarán con material "estabilizado" compactado por capas, para impedir cualquier deformación cuando se encuentre la grúa de montaje en su posición. El material será adquirido por empresas proveedoras autorizadas presentes en la zona. El volumen del material requerido para estabilizar será de 97.200 m^3.

El material de escarpe, la capa superficial del suelo (50 cm) se reutilizará para el mejoramiento de suelos según el Anexo 5-1 del presente EIA. El sector de reserva para este material estará contiguo a la plataforma y servirá también para dejar el escarpe de otras obras, como caminos y fundaciones.

Se hará corta de vegetación donde sea expresamente autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles. Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.

En el caso de las plataformas triangulares, se requerirá un área de ensamble de aerogeneradores, la cual solo debe estar despejada y no requiere nivelación ni escarpe. Esta área tiene una superficie aproximada de 11.300 m^2, la cual se superpone con las superficies de la plataforma de izaje y de la fundación.

En el Anexo 1-2 se presenta el Layout General del Proyecto en el cual se identifican las áreas que serán utilizadas para las plataformas de izaje y las áreas de ensamble, en el Anexo 1-3 se presentan las coordenadas UTM de los vértices de cada plataforma de izaje.

En las siguientes figuras se presenta un esquema referencial de cada tipo de plataforma, en la figura Figura 1-11 se presenta la primera opción (plataforma triangula), en la figura Figura 1-12 se presenta la segunda opción de plataforma (cuadrada).

Dentro de la plataforma existirán las siguientes áreas.

- Área grúa principal, es el área donde se desplazará la grúa principal.
- Área grúa secundaria, es el área por donde se desplazará la grúa secundaria.
- Área soporte rotor, se trata de una plataforma que sostendrá el rotor de las aspas ya armadas, previo al montaje.
- Área Soporte de Pluma Principal, se trata de una plataforma que sostendrá la pluma de la grúa principal horizontal.
- Área ensamble aspas, es el área donde se ensamblará el aspa para posteriormente ser montada en la turbina.

Figura 1-11. Modelo primera opción de plataforma de izaje y área de ensamble de aspas

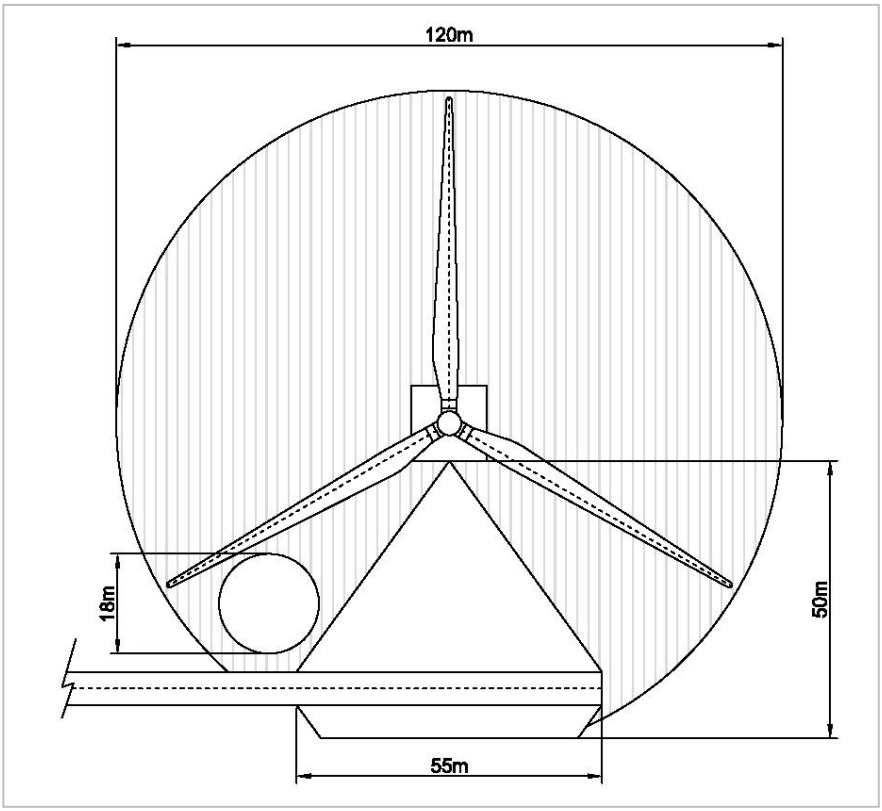
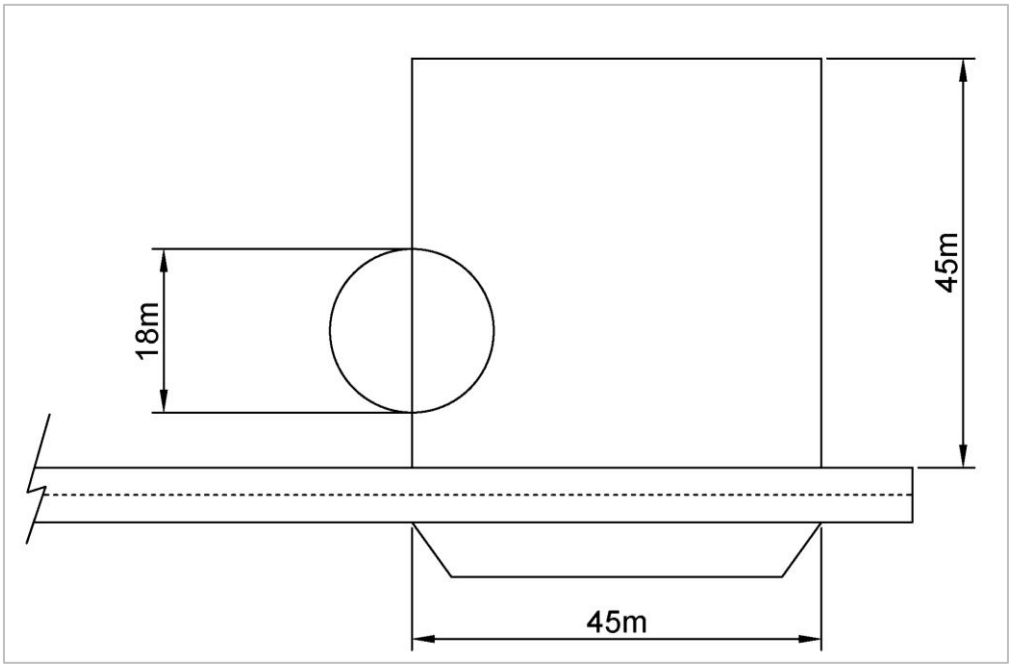


Figura 1-12. Modelo segunda opción de plataforma de izaje



Fotografía 1-7. Plataforma de izaje, Parque Eólico Cuel

Fuente: "Proyecto Parque Eólico Cuel", Mainstream Chile

1.4.1.6 *Instalación de circuitos eléctricos de interconexión en forma subterránea*

Excavación en zanja

Para efectos de instalar la canalización, se realizará 66,8 km lineales de excavación en zanja, mediante métodos mecánicos. Se intervendrá una superficie de 83.288,8 m^2 y se extraerá como máximo 140.505,2 m^3 de material, el cual será utilizado como relleno de la misma obra.

Las zanjas podrán ser de dos dimensiones, dependiendo de la cantidad de cables colectados que tengan, estas dimensiones son:

- Línea colectoras: 1,5 m de profundidad y un máximo 1,2 m de ancho (62.919m de longitud, 75.502,8 m^2 de superficie y 113.254,2 m^3 de volumen aproximadamente).

- Líneas troncales: 3,5 m de profundidad y un máximo de 2 m de ancho (3.893 m de longitud, 7786 m2 de superficie y 27.251 m^3 de volumen aproximadamente).

Es importante destacar que el Titular, con la finalidad de tener el menor impacto en la zona por efectos de movimientos de tierra, propondrá reutilizar el material extraído para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, logrando un mínimo de material de descarte.

Tendido de conductores

Una vez concluidas las excavaciones de un tramo de zanja de longitud equivalente a la de un carrete de conductor, se procederá al tendido de los respectivos circuitos, estos serán conducidos al interior de una tubería de PVC, del tipo conduit, para su mayor protección.

Para la transmisión de media tensión se utilizarán cables unipolares con aislamiento del tipo XLPE. Estos se componen de una cubierta de PVC o similar, pantalla de cobre, capa semiconductora externa, aislamiento XLPE y capa semiconductora interna. El tendido de los cables se efectuará manualmente.

Relleno

Las tuberías conductoras serán directamente enterradas en zanjas sobre un emplantillado o capa de espesor de 10 centímetros de arena, luego cubiertas por otra capa de arena de 25 centímetros de espesor por sobre el nivel de los conductores. Por último, será un relleno seleccionado con material de la excavación de la misma zanja, apisonado en capas. Esta faena se efectuará manualmente con cuadrillas de personas y placas vibratorias.

Cabe señalar que a una profundidad promedio de 80 cm, se colocará un testigo de demarcación que indicara a presencia de esta canalización enterrada.

En el caso de atravieso de caminos, se realizará un refuerzo de la canalización, el que será definido caso a caso en la fase de ingeniería de detalle.

La siguiente figura presenta un perfil tipo de las zanjas.

Figura 1-13. Esquema canalización líneas colectoras

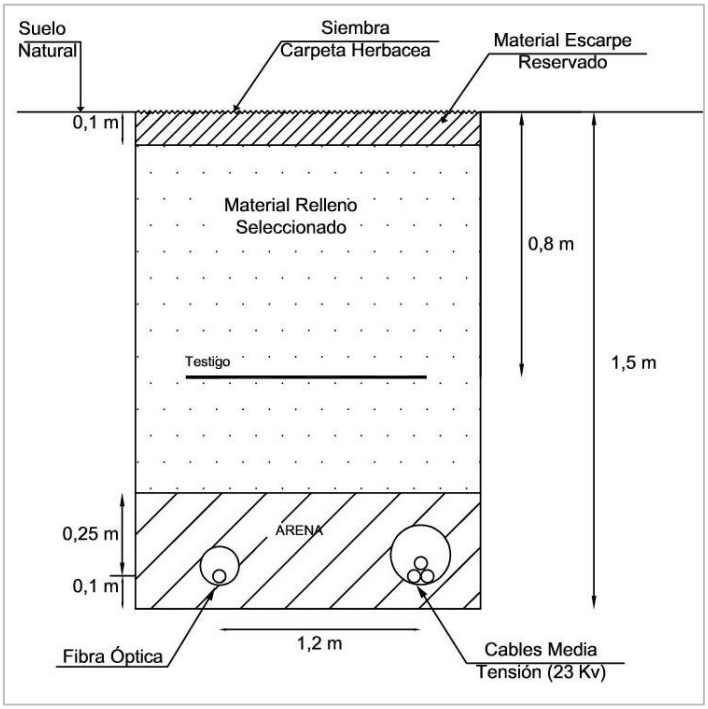
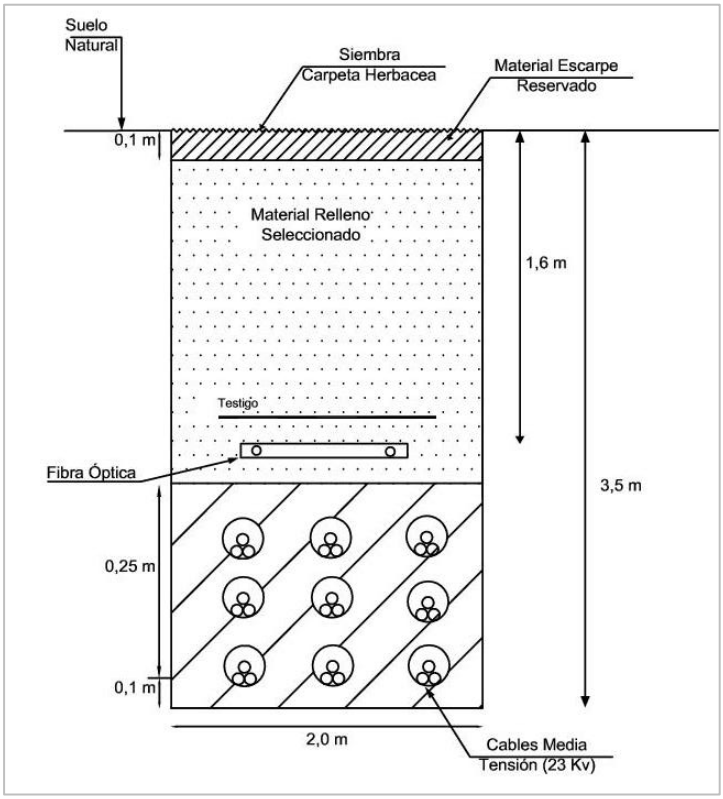


Figura 1-14. Esquema canalización líneas troncales



Como última fase se realizará la limpieza y restauración de la franja, esta se realizará mediante la utilización del material de escarpe extraído en la fase de habilitación de caminos y estos serán revegetados, utilizando la matriz de especies herbáceas del entorno. La suma de esta superficie se estima en 8,3 ha aproximadamente.

Se hará corta de vegetación donde sea expresamente autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles. Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.

En las siguientes fotografías se presenta el cableado subterráneo.

Fotografía 1-8. Cableados de interconexión entre aerogeneradores

Fuente: "Proyecto Parque Eólico Cuel", Mainstream Chile

1.4.1.7 *Transporte e izaje de aerogeneradores*

Transporte

Los equipos electromecánicos y las partes estructurales que componen a los aerogeneradores llegarán por mar al Puerto de la ciudad de Puerto Montt, luego serán trasladados mediante camiones diseñados para estos fines.

Desde la llegada al puerto y carguío en los camiones hasta llegar el área del Proyecto, se estima que recorrerán una distancia aproximada de 42 km, pasando por la ciudad de Puerto Montt, tomando la Ruta 5 hasta el cruce con la Ruta V-30 "Fresia" y luego ingresando al área del Proyecto.

Respecto del tránsito por la vialidad pública, el Titular ha realizado estudios independientes que permiten corroborar la factibilidad del transporte, en relación al soporte de la geometría vial y la capacidad de los puentes, estos informes se adjuntan en el Anexo 1-6 del presente EIA, y en síntesis tienen conclusiones favorables sin identificar puntos críticos que perjudiquen esta actividad. Para estudiar el efecto vial del transporte de esta estructura por la ciudad de Puerto Montt, se está realizando un estudio con la base informativa y la experiencia que se está generando por el traslado de aerogeneradores pertenecientes a otro parque eólico que se instalará en la zona, el cual descarga estructuras similares en el mismo puerto.

La estrategia del traslado de los aerogeneradores cumplirá con los requerimientos que la Dirección de Vialidad exige para estos efectos y será similar a la ya utilizada para el transporte de equipos eólicos en Chile y según la experiencia del Titular tanto en Chile como en otros países.

Cuando corresponda, el transporte terrestre contará con el apoyo de escoltas particulares y de Carabineros de Chile. Además, los traslados se realizarán de preferencia de día, adecuadamente señalizados con letreros y balizas.

Respecto a la vialidad por los caminos de conexión del Proyecto, esta se ha diseñado en consideración de los requisitos, tanto de peso y dimensiones necesarios para acceder a cada punto del Proyecto.

En las fotografías siguientes se presentan imágenes del transporte de las partes de los aerogeneradores.

Fotografía 1-9. Transporte de los aerogeneradores

Fuente: "Proyecto Parque Eólico Cuel", Mainstream Chile

Fotografía 1-10. Transporte de aerogeneradores 2

Fuente: "Proyecto Parque Eolico Jeffrey's Bay", Mainstream Sudáfrica

La siguiente tabla presenta los flujos vehiculares estimados a utilizar durante la Fase de Construcción del Proyecto.

Tabla 1-11. Flujos vehiculares estimados fase de construcción

FLUJO ASOCIADO A	FLUJO VEHICULAR ESTIMADO[2]
Sección Media 1 Torre	192 viajes en camión (más semirremolque) de 26 metros de longitud, 4,2 metros de ancho y carga de 73,5 toneladas.
Sección Media 2 Torre	192 viajes en camión (más semirremolque) de 32 metros de longitud, 4,2 metros de ancho y carga de 65,3 toneladas.
Sección Media 3 Torre	192 viajes en camión (más semirremolque) de 32 metros de longitud, 4,2 metros de ancho y carga de 53,5 toneladas.
Superior Torre	192 viajes en camión (más semirremolque) de 32 metros de longitud, 3,6 metros de ancho y carga de 44,6 toneladas.
Generador	192 viajes en camión (más semirremolque) de 20 metros de longitud, 5 metros de ancho y carga de 65,9 toneladas.
Buje	192 viajes en camión (más semirremolque) de 18 metros de longitud, 4 metros de ancho y carga de 30,2 toneladas.
Aspas	576 viajes en camión (más semirremolque) de 43 metros de longitud, 2,6 metros de ancho y carga de 21,8 toneladas.
Parte superior góndola	192 viajes en camión (más semirremolque) de 18 metros de longitud, 3,9 metros de ancho y carga de 28,8 toneladas.
Parte inferior góndola	192 viajes en camión (más semirremolque) de 18 metros de longitud, 2,7 metros de ancho y carga de 14,2 toneladas.
Cubierta Delantera	192 viajes en camión (más semirremolque) de 18 metros de longitud, 3,4 metros de ancho y carga de 14,8 toneladas.

Fuente: elaboración propia.

[2] Los flujos vehiculares consideran los viajes de ida y vuelta.

Izaje de aerogeneradores

Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se ha considerado que en cada frente de trabajo, es decir cada punto de izaje, se utilizará dos grúas autopropulsadas con pluma telescópica. Estas grúas podrán son del siguiente tipo:

- "Grúa principal" del tipo Liebherr LTM 1500, con estructuras reticular y auxiliar denominadas "Luffing Jib" y "SuperLift" de capacidad 550 ton o del tipo Manitowoc 18000;
- "Grúa secundaria" del tipo Manitowoc 15000 de capacidad 250 ton; y
- "Grúas de apoyo"

Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador, se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados al área del Proyecto y a cada plataforma de izaje.

Cada aerogenerador se instalará uno a uno, sin traslapar su montaje. Todos los elementos constituyentes del aerogenerador se transportarán hacia el área de la plataforma de izaje, contiguas a cada fundación, para luego ser izados por la grúa principal y posteriormente montados.

Una vez terminado el montaje de los aerogeneradores, se procederá al desarme de los componentes de la grúa principal, para trasladarla a la siguiente plataforma junto con la grúa secundaria.

Las siguientes fotografías presentan imágenes del izado y montaje de las estructuras de los aerogeneradores.

Fotografía 1-11. Izado y Montaje de los Aerogeneradores

Fuente: "Proyecto Parque Eólico Cuel", Mainstream Chile

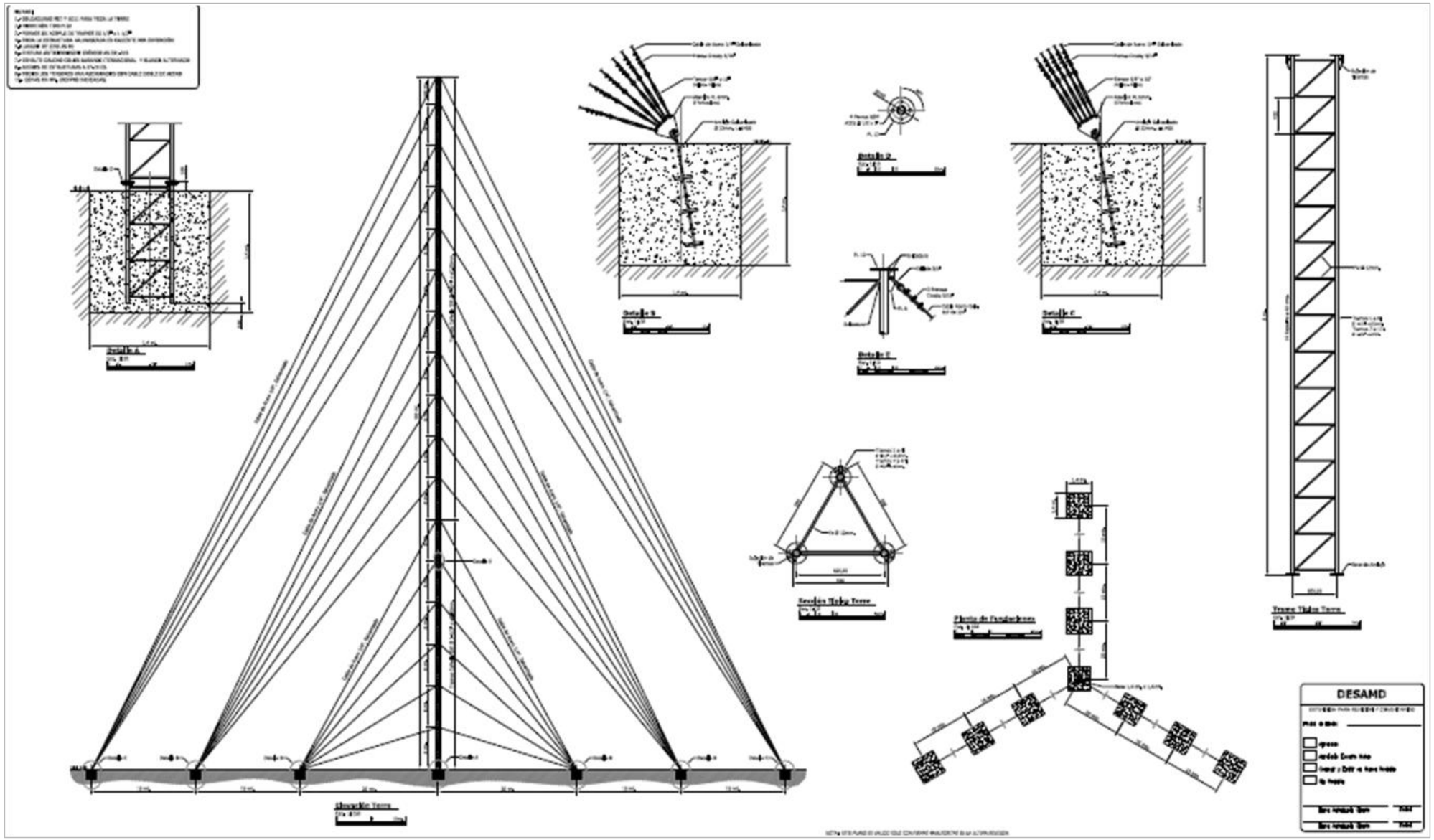
1.4.1.8 *Instalación de torres de medición permanente*

El Proyecto contará con la instalación de 2 torres de medición de vientos y meteorología. Las coordenadas de las ubicaciones se presentan en la Tabla 1-6.

Las torres de medición son instalaciones menores, que corresponde a un mástil metálico reticulado contraventado, con una fundación central construida *in-situ* y las tres posiciones de vientos tensores anclados a dados de hormigón, que soportan los esfuerzos laterales impuestos principalmente por el viento.

En la Figura 1-15 se presenta el perfil y características de las torres de medición.

Figura 1-15. Perfil torre medición



1.4.1.9 *Subestación elevadora/seccionadora y línea de evacuación*

Para efectos de este EIA se presentan un área para la instalación de la subestación elevadora. Esta se presenta gráficamente en el Anexo 1-2 junto con sus coordenadas UTM.

En la Tabla 1-12 se presenta la comparación de ambas áreas.

Tabla 1-12. Localización subestación elevadora/seccionadora

Subestación	SUBESTACIÓN ALTERNATIVA 2
Subestación Elevadora/seccionadora	23kV/220kV
Caminos de Acceso (m)	110
Tendido Aéreo (m)	400 m – 1 Torre – Tap off

La subestación elevará la potencia y se conectará al SIC mediante una línea de transmisión de alta tensión de 400 metros, la cual involucrará la construcción de una torre de suspensión (Figura 1-16), más el cambio de una torre de alta tensión de la línea existente perteneciente a Transelec por una torre especial. En la figura siguiente se presenta un diseño tipo de la subestación.

Figura 1-16. Diseño de torres de suspensión y espacial requeridas para la LAT

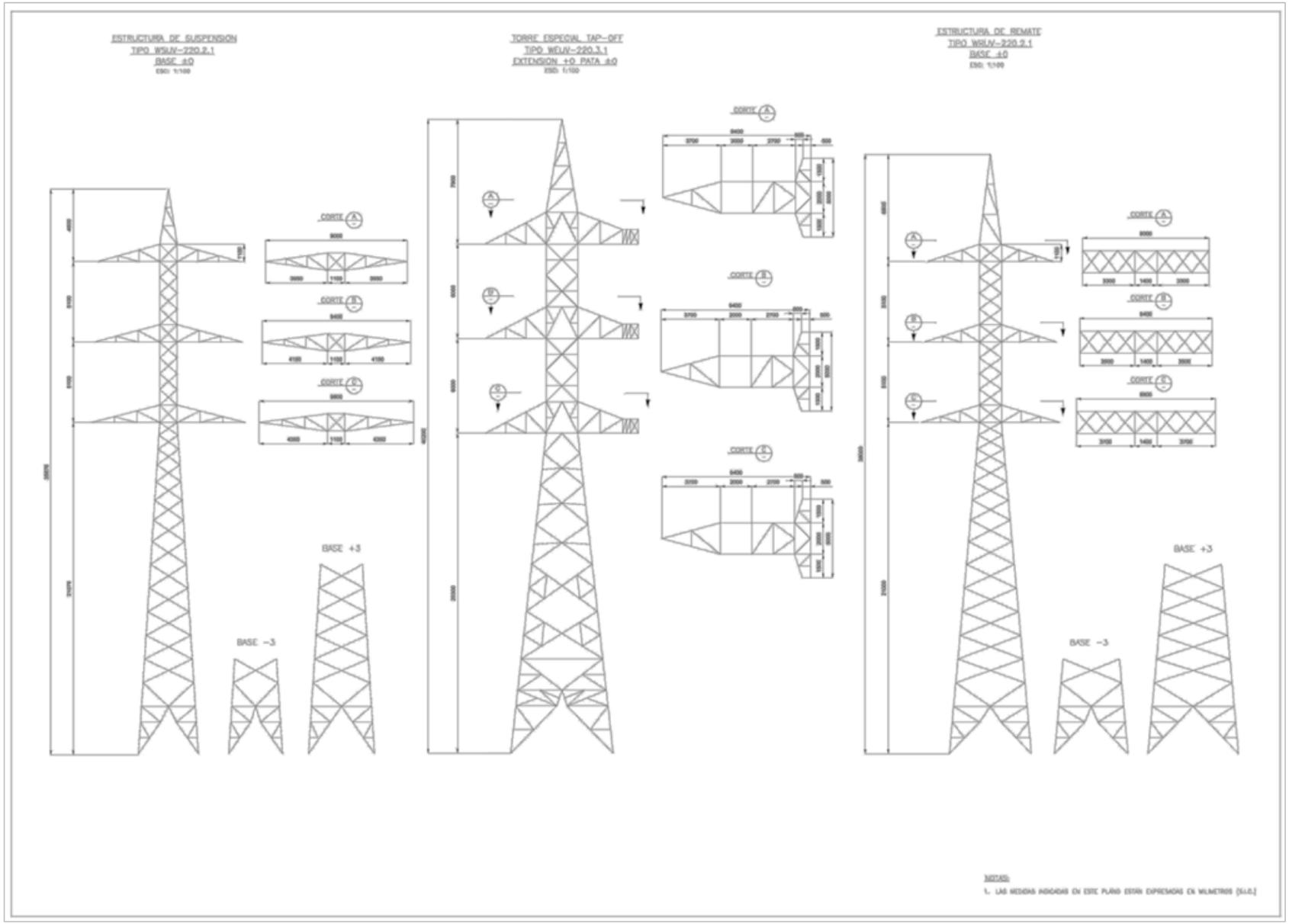
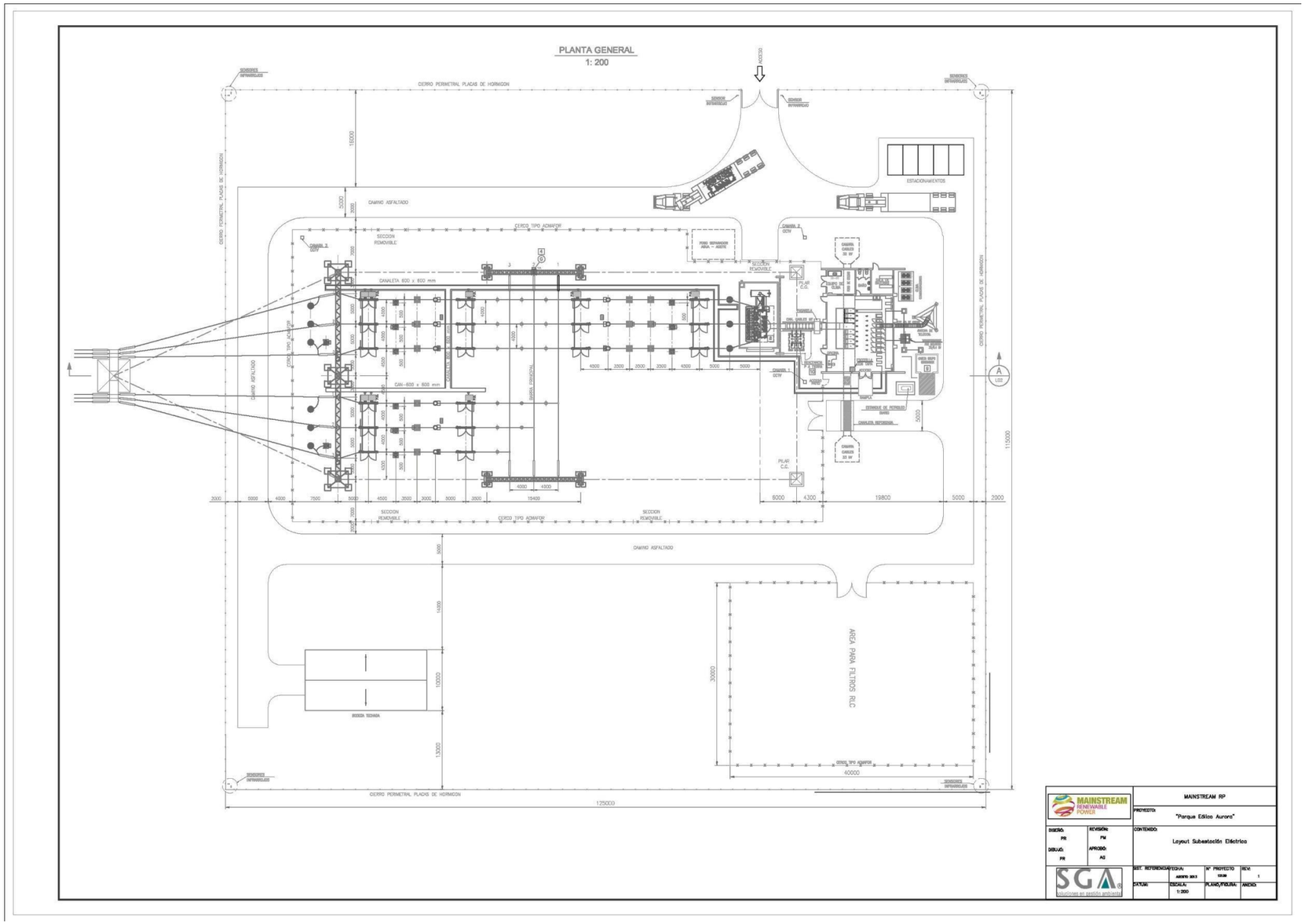


Figura 1-17. Diseño de subestación elevadora / seleccionadora



La subestación elevadora y la sala de control se ubicarán dentro del área de emplazamiento del Proyecto. En términos generales se liberará un área 2 ha y dentro de esta se ubicara la subestación con tendrá las siguientes características:

- Cierre perimetral completo
- Caminos de operación
- Patio eléctrico
- Sala de control

La descripción desagregada de los elementos de la subestación se presenta a continuación:

Cierre perimetral

La subestación tendrá un cierre perimetral conformado por placas de hormigón de 180 x 110 m.

Caminos de operación

Los caminos de conexión a estas área serán del mismo tipo que los presentados en el numeral 1.4.1.3. Presentarán un ancho de 6m, con escarpe y material granulado de estabilización.

Patio eléctrico

La zona de patio de alta tensión será cercada con cerco metálico tipo ACMAFOR, también se construirán canaletas para cables, banco de ductos, caminos interiores de 5 metros de ancho, sistema de drenajes de aguas lluvias, colectores receptores de aceites

Construcción de la Plataforma para el Patio de la S/E: Se construirá con áridos adquiridos de proveedores de la zona, la distribución de los materiales para conformar la plataforma se realizará con motoniveladora en capas de 30 cm. El material se compactará con rodillo hasta completar el nivel final de la plataforma, la compactación se hará según las especificaciones del estudio geotécnico.

Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras eléctricas: Éstas serán de hormigón armado de acuerdo a las dimensiones y especificaciones de diseño de cada equipo o estructura a soportar. El hormigón se contratará a empresas del rubro en la zona y se trasladará mediante camiones mixer. Se estima un volumen total de 500 m^3 aproximadamente.

Montaje de las estructuras de patio y equipos eléctricos: Una vez fraguadas las fundaciones, se procederá al montaje electromecánico de estructuras y equipos, y se construirán obras complementarias menores como canaletas y canalizaciones.

Los principales elementos del patio eléctrico se enumeran a continuación:

- Marco de la línea de 220 Kv
- Marco de la línea de 220 KV extensión
- Desconectores tripolar 245 Kv con puesta a tierra
- Transformador combinado de corriente y tensión 245 Kv

- Transformador de poder 23/220 Kv
- Interruptor trifásico de accionamiento monopolar 245 Kv
- 15 Pararayos
- 1 estructura para pararayos.
- Grupo generador diesel

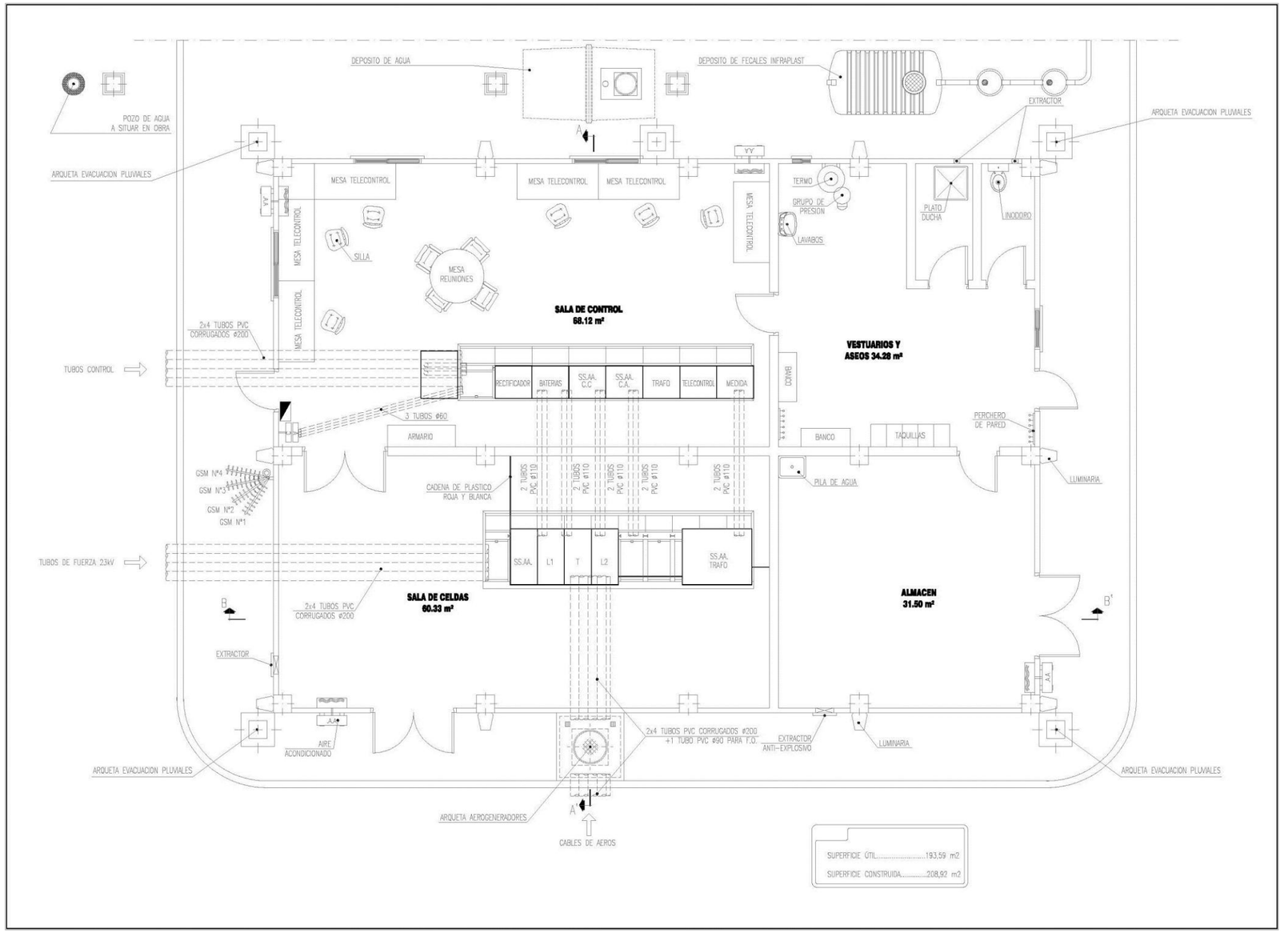
Sala de control

La sala de operación y mantención será el lugar de control remoto del parque eólico. Su objetivo es agrupar y facilitar las tareas operativas, de control y seguridad de todo el parque. Se construirá sobre fundación de hormigón, con revestimiento resistente al fuego tipo 'siding' en el exterior y techumbre de zinc-alum. Contará con sistema de agua potable, proveniente de una Planta Potabilizadora de Agua y las aguas servidas serán tratadas en una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Ambas instalaciones serán instaladas al interior de los terrenos de la Subestación. También contará con rack de comunicaciones, sala de tableros de control, un puesto de operador y un hall. La superficie total será de aproximadamente 260 m^2.

Las instalaciones sanitarias de la sala de control estarán compuestas por un baño, una ducha y un lavamanos, las que estarán conectadas a una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados, con un capacidad de 0,8 m^3/día. Esta estará habilitada para 1 trabajador, por turnos de 8 horas, cumpliendo además las normativas sobre calidad de agua potable y disposición de residuos líquidos domiciliarios.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de la sala de operaciones.

Figura 1-18. Esquema sala de operaciones



1.4.1.10 *Equipos, insumos y suministros menores para la construcción*

Equipos y maquinaria

La construcción de las instalaciones previstas requerirá de una serie de maquinaria y equipos, según se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1-13. Estimación de Maquinaria y Equipos

Maquinarias – Equipos	Cantidad Estimada	Tiempo de uso en obra
Excavadoras y Retroexcavadoras	7	14 meses desde el inicio de la obra
Camion Tolva	2	Por la totalidad de la obra
Bulldozer	2	11 meses, desde el inicio de la obra
Motoniveladora	2	11 meses, desde el inicio de la obra
Cargador Frontal	2	11 meses, desde el inicio de la obra
Grúa Horquilla	1	Por la totalidad de la obra (equipo de apoyo permanente en la instalación de faena
Camión rampla	1	Por la totalidad de la obra
Camión aljibe	2	Por la totalidad de la obra
Camión de ¾ de tonelada	6	Por la totalidad de la obra
Equipo tendido de cables (huinche y freno)	4	7 meses, a partir del mes 11 hasta finalizar la obra
Camionetas	5	Por la totalidad de la obra
Camión de mantenimiento y combustible.	1	1 vez por semana durante la totalidad de la obra
Grupo electrógeno 100 kVA	2	Por la totalidad de la obra

Se exigirá a los contratistas que adopten las medidas adecuadas de seguridad para el transporte de los equipos eléctricos y materiales desde la fuente de abastecimiento hasta el lugar de la obra y luego de su retiro de la obra y su salida del parque.

En particular, se exigirá cumplir con las normativas que regulan el transporte, considerando no entorpecer otros procesos productivos de la comuna.

Para el transporte de equipos eléctricos y materiales se usará la red vial pública existente, principalmente la Ruta 5 y la Ruta V-30 “Fresia” hasta el área del Proyecto, para vehículos livianos también se usara la ruta V-40 “Loncotoro” y el acceso de la V-288.

En el área del Proyecto, todo vehículo transitará a una velocidad máxima de 20 km/h. Los materiales transportados se cubrirán con una lona para evitar la emisión de polvo y la caída de materiales. Como

medida de prevención contra choques y atropellos, circularán en todo momento con las luces bajas encendidas.

Insumos y servicios

A continuación, se indican los principales insumos y servicios que se requerirán para la fase de construcción del Proyecto.

Agua Potable

La dotación mínima de agua potable será de 100 l/persona/día, por lo que considerando que habrá un máximo de utilización de 230 personas, por lo tanto se requiere una dotación estimada de 23 m^3 diarios puestos en obra.

Los sistemas de abastecimiento en obra serán dos, aljibes y bidones, en mayor detalle se describen en el numeral 1.4.1.2 del presente EIA.

Agua Industrial para obras civiles

En los frentes de trabajo se requerirá agua para la preparación de hormigón, proceso de relleno compactado y humectación de caminos. En la Tabla 1-14 se presentan los consumos estimados para todas las tareas estimadas para el periodo de construcción.

Tabla 1-14. Estimación de Consumo de Agua Industrial

Tipo de Requerimiento	Consumo estimado	Unidad
Compactación de terraplenes	2.200	m^3
Humectación de caminos	110	m^3/d

El agua será abastecida mediante camiones aljibes por una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria. Para la humectación de caminos interiores en el área del Proyecto, también se utilizará camión aljibe. Para algunos casos se reutilizara el agua proveniente de la planta de agua servida que se encontrara en el área del Proyecto.

Combustible y Lubricantes

Para equipos y maquinaria se utilizará petróleo diesel. Se estima el siguiente consumo total aproximado de combustibles:

Tabla 1-15. Requerimientos de combustible en fase de construcción

Combustible	Cantidad Estimada
Petróleo	11.000(m^3)
Bencina	380 (m^3)

Sólo se considera transporte y abastecimiento puntual de combustible a terreno. Los equipos serán abastecidos, con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvasije eventual de combustibles cumpliendo de esta manera con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo".

El área de trasvasije contará con un cierre perimetral mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. Si se requiere realizar trasvasije de combustibles se respetará los procedimientos de seguridad establecidos en el Decreto Supremo Nº160/2008.

Complementario al consumo de combustible, se tendrá un consumo estimado de aceite lubricante de 50 m^3 para todo el período de construcción, el que será abastecido en el poblado más cercano, utilizando un distribuidor debidamente autorizado.

Energía Eléctrica

Durante la fase de construcción, la energía eléctrica será suministrada por dos grupos electrógenos diesel de 100 kVA cada uno.

1.4.1.11 *Retiro de instalación de faena y elementos auxiliares de la construcción*

El cierre de la fase de construcción considerará las siguientes etapas:

Desarme y retiro de instalaciones temporales

Serán retirados todos los materiales de desecho remanentes de la fase de construcción y serán transportados y dispuestos finalmente en vertederos autorizados en la cercanía del área del Proyecto. También se retirarán los equipos y las maquinarias de las faenas.

Limpieza y restauración general del terreno.

Una vez que los terrenos hayan sido limpiados de construcciones temporales y desechos, se realizarán las actividades tendientes a restaurar la superficie original. Estas actividades implicarán la remoción o el recubrimiento de las estructuras de hormigón, como cimientos de construcciones temporales y el arado de la superficie compactada.

1.4.1.12 *Resumen de flujos vehiculares y volúmenes de excavación*

A modo de resumen en la Tabla 1-16 se presentan todos los vehículos estimados a usar en la fase de construcción, además su tiempo en obra y la frecuencia en que se requerirán. En la Tabla 1-17 se indican la cantidad de viajes que debe realizar cada tipo de vehículo y su recorrido (este puede verse modificado en caso de encontrar proveedores más cercanos o en otro lugar).

Tabla 1-16. Resumen vehículos a utilizar en la fase de construcción

ITEM	MOTIVO DEL VIAJE	TIPO DE VEHICULO	DOTACION PARA OBRA	FRECUENCIA DE USO	PERIODO EN OBRA
INSTALACION DE FAENAS					
1	Transporte de Materiales	Camión Rampla	1	1 a 2 semanal	2 meses
2	Transporte de Alimentación	Camión Refrigerado	1	1 diario	Fase de Construcción / subcontrato
3	Transporte de Agua Potable a Granel	Camión Aljibe	1	1 a 2 semanal	Fase de Construcción / subcontrato
4	Transporte de Agua Potable Envasada	Camion pequeño	1	1 a 2 semanal	Fase de Construcción / subcontrato
5	Transporte de residuos sólidos	Camión Tolva	1	1 a 2 semanal	Fase de Construcción / subcontrato
6	Transporte de residuos líquidos	Camión Limpiafosa	1	1 a 2 semanal	Fase de Construcción / subcontrato
TRANSPORTE DE PERSONAL					
1	Transporte de Personal	Minibus	10	2 diarios	Fase de Construcción / subcontrato
2	Transporte de Personal Técnico	Camioneta	5	6 diarios	Permanente
RED DE CAMINOS DE CONEXIÓN					
1	Transporte de Áridos y Retiro de excedentes	Camión Tolva	25	182 diarios	6 meses
2	Transporte de agua industrial	Camión Aljibe	1	1 diarios	6 meses
3	Transporte de Combustible a Obra	Camión estanque (3.000 lts)	1	1 semanal	6 meses
PLATAFORMAS DE IZAJE					
1	Transporte de Áridos	Camión Tolva	78 por aerogenerador	1 vez por aerogenerador	6 meses
2	Transporte de agua industrial	Camión Aljibe	1	1 diario	6 meses
3	Transporte de Combustible a	Camión estanque	1	1 semanal	6 meses

ITEM	MOTIVO DEL VIAJE	TIPO DE VEHICULO	DOTACION PARA OBRA	FRECUENCIA DE USO	PERIODO EN OBRA
	Obra	(3.000 lts)			
			FUNDACIONES		
1	Transporte de Hormigón	Camión Mixer	75 por aerogenerador	1 vez por aerogenerador	Fase de Construcción / subcontrato
2	Transporte de Enfierraduras	Camión Rampla	1	1 vez por aerogenerador	8 meses
3	Transporte de agua industrial	Camión Aljibe	1	1 diario	8 meses
4	Transporte de Combustible a Obra	Camión estanque (3.000 lts)	1	1 semanal	8 meses

Tabla 1-17. Número de viajes a realizar por cada tipo de vehículos requeridos en la fase de construcción

ITEM	TIPO DE CAMIÓN	CANTIDAD DE VIAJES (I/V)	ORIGEN - DESTINO
INSTALACION DE FAENAS			
Módulos de uso y materiales varios	Rampla	40	Puerto Montt - Área del Proyecto
SERVICIOS A LA CONSTRUCCIÓN			
Agua potable	Aljibe	150	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Alimentación	Mediano refrigerado	360	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Retiro de residuos líquidos (baños)	Cisterna Limpiafosas	150	Puerto Montt - Área del Proyecto
Retiro de residuos sólidos	Tolva	150	Puerto Montt - Área del Proyecto
Agua Industrial	Aljibe	800	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Transporte de Combustible a Obra	Camión estanque (3.000 lts)	300	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Transporte de personal	Minibuses	14400	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Camionetas para obra	Caminetas	21600	Puerto Montt / Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
PARQUE EÓLICO			
Áridos caminos de interconexión	Tolva	43680	Puerto Montt - Área del Proyecto
Áridos plataformas de izaje	Tolva	24000	Puerto Montt - Área del Proyecto
Hormigón para fundaciones	Hormigonero	14400	Puerto Montt - Área del Proyecto
Enfierradura para fundaciones	Rampla	200	Puerto Montt - Área del Proyecto
Aerogeneradores	Rampla sobredimensiones	2304	Puerto Montt - Área del Proyecto
Canalizaciones	Rampla	200	Puerto Montt - Área del Proyecto
SUBESTACIÓN			
Áridos subbase caminos interiores	Tolva	53	Puerto Montt - Área del Proyecto
Maicillo caminos interiores	Tolva	18	Puerto Montt - Área del Proyecto

ITEM	TIPO DE CAMIÓN	CANTIDAD DE VIAJES (I/V)	ORIGEN - DESTINO
Agua Industrial	Aljibe	240	Puerto Varas / Llanquihue - Área del Proyecto
Áridos patio eléctrico	Tolva	131	Puerto Montt - Área del Proyecto
Hormigón para fundaciones	Hormigonero	139	Puerto Montt - Área del Proyecto
Equipos Eléctricos	Rampla	25	Puerto Montt - Área del Proyecto
Materiales Sala de Control y Cierro Perimetral	Rampla	28	Puerto Montt - Área del Proyecto

1.4.2 Fase de Operación

Cada aerogenerador recibirá la energía cinética del viento captándola mediante el movimiento de las aspas; que a su vez alimentarán a un generador alojado en la góndola, produciendo de esta manera energía eléctrica. La energía generada pasa a un conversor que se encarga de cambiar la frecuencia de la corriente y el voltaje, para luego pasar a un transformador que elevará el voltaje a 23 kV. Luego esta energía es transportada mediante un sistema colector subterráneo, el cual consta de líneas eléctricas que se dirigen a la Subestación Eléctrica (S/E), que elevará la tensión de generación desde 23 kV a 220 kV, la que a través de una conexión de tipo seccionando y una LAT de 220 kV que se conecta a la línea de transmisión existente.

El Proyecto será operado a distancia mediante control remoto y, control local, cuando se requiera realizar alguna mantención o reparación.

1.4.2.1 *Contratación de personal*

La operación del Proyecto es remota. Sin embargo, para tareas de administración general, seguridad y mantenimiento se contratarán 10 personas, las que estarán distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1-18. Contratación de personal

Especialidad	Nº de personas	Frecuencia estimada	Descripción
Administración general	1	1 vez a la semana.	Administración general del Parque
Operadores	3	Diario. Turnos de 8 horas cada uno.	Operación general del parque.
Supervisores de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	1	1 vez por semana.	Prevención de riesgos, medio ambiente y de las tareas de prevención en turnos rotativos
Personal Aseo	2	1 vez por semana.	Mantenimiento general de los sistemas sanitarios y entorno
Personal Mantenimiento	2	Cada 6 meses y en casos de emergencia.	Mantenimiento operacional del parque eólico

1.4.2.2 *Producción de energía*

El Proyecto considera la implementación de un sistema de control y supervisión (SCS) para garantizar el funcionamiento del parque con plena seguridad. La automatización se basa en los siguientes principios:

- Reunir todos los comandos y las informaciones lógicas y analógicas relativas al proceso en la sala de control;

- Elaborar automáticamente, por medio de computadores, todos los datos requeridos para brindar en continuo indicaciones y diagnósticos sobre las condiciones del parque operando;
- Efectuar comandos automáticos de intervención sobre el parque para así garantizar su seguridad;
- Permitir la intervención manual sobre el parque en cualquier momento; y
- Permitir la visualización de todos los parámetros y datos que caracterizan el estado del parque.

El sistema estará compuesto esencialmente por:

- Instrumentaciones electrónica para el monitoreo continuo de los equipos y circuitos eléctricos (toma de temperaturas, presión, niveles, tensiones, corrientes, vibraciones, entre otros);
- Motorización de todos los dispositivos de intercepción, seccionamiento, regulación, entre otros, para permitir el comando remoto y automático; y
- Cuadros de automatización que contienen dispositivos electrónicos de interfaz con el parque eólico, agrupados según funciones homogéneas como: mediciones eléctricas y del ciclo, protecciones eléctricas, comandos de bloque, entre otros.
- Subsistemas especializados:

Subsistema de adquisición y control: se basa en el uso de microprocesadores para:

- Adquirir y elaborar, según lógicas y procedimientos predefinidos, todos los datos provenientes del parque eólico;
- Ejecutar automáticamente las intervenciones necesarias para la seguridad de las instalaciones;
- Ejecutar las regulaciones necesarias para mantener el funcionamiento del parque bajo los parámetros preestablecidos de un normal ejercicio; y
- Ser una interfaz con el subsistema de supervisión del parque.

Subsistema de supervisión e interfaz: este sistema también se basa en el uso de microprocesadores, lo que permite:

- Realizar una interfaz entre el operador y el parque eólico para ejecutar los comandos; visualizar todos los datos provenientes de las instalaciones (medidas, alarmas, señalizaciones de estado, etc.);

- Guardar los datos en archivos predefinidos.

1.4.2.3 *Accesos al Proyecto y caminos de conexión*

La red de caminos de conexión habilitados en la fase de construcción será utilizada y mantenida en la fase de operación.

En relación a la mantención a los caminos al interior del parque eólico, se consideran inspecciones periódicas y también mantenciones anuales de la carpeta de rodado, mantención de taludes, limpieza de bermas, cunetas y alcantarillas y, en caso que sea necesario, reparaciones a las obras de arte. Además se considera una inspección cada vez que ocurran precipitaciones de gran magnitud. Se ejecutarán las medidas necesarias para mantener el correcto estado de la carpeta de rodado y evitar procesos erosivos.

1.4.2.4 *Operación y mantención de equipos*

El servicio de mantenimiento será realizado cada seis meses. Éste consiste principalmente en la lubricación de la caja multiplicadora de velocidad del aerogenerador. En la sala de control del Proyecto se dispondrá de bodegas con repuestos y herramientas, para contar de forma inmediata con los insumos necesarios para atender cualquier falla u operación de mantenimiento de emergencia que se requiera.

1.4.2.5 *Insumos y servicios*

A continuación, se indican los principales insumos y servicios que se requerirán para la fase de operación del Proyecto.

Agua Potable y Aguas servidas

Las instalaciones contarán con una planta potabilizadora de agua potable, instalada en la fase de construcción. El agua para consumo de los trabajadores cumplirá con lo establecido en la NCh N° 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en los art. 12, 13, 14 y 15 del DS 594/99 Minsal.

Para tratar las aguas servidas provenientes de las instalaciones sanitarias se contará con una planta de tratamiento de aguas servidas.

Combustibles y Lubricantes

Se estima un consumo máximo de 3 m^3/año de lubricantes para su utilización en actividades de mantenimiento preventivo y reparaciones de equipos.

No se contempla ningún tipo de almacenamiento de combustibles ni lubricantes.

Energía Eléctrica

La demanda de energía eléctrica requerida para la fase de operación será suministrada por el mismo parque, no requiriéndose suministro externo.

1.4.2.6 *Transporte*

La siguiente tabla presenta los flujos vehiculares estimados para la fase de Operación y las rutas a utilizar.

Tabla 1-19. Flujos vehiculares etapa de operación

FLUJO ASOCIADO A	FLUJO VEHICULAR	RUTAS VEHICULARES
Residuos sólidos domésticos	1 recolección semanal	Serán transportados por un tercero desde el Parque hasta un vertedero autorizado.
Personal	6 viajes diarios, en 1 camioneta con capacidad para 4 pasajeros, operando todos los días de la semana	Provendrá desde la comuna de Llanquihue o Puerto Varas
Personal de mantenimiento	1 camioneta por aerogenerador cada 6 meses.	Provendrá desde la comuna de Puerto Varas o Puerto Montt

Fuente: Elaboración Propia

1.4.3 Fase de cierre/abandono

La vida útil del Proyecto se estima en 40 años. Ante un eventual cierre/abandono, el Titular del Proyecto se hará cargo del desmantelamiento de las instalaciones, maquinarias e infraestructura y recuperación de las áreas intervenidas por la construcción y ejecución del Proyecto, en conformidad a la normativa vigente que resulte aplicable.

Se aplicará la siguiente secuencia de actividades:

- Solicitud de permisos.
- Detención de equipos y retiro de residuos en general y disposición de éstos en lugares autorizados.
- Desarme y retiro de estructuras y equipos:
- Retiro de todos los equipos que puedan ser reutilizables, incluyendo, si corresponde, su desmontaje y embalado.
- Retiro de equipos o partes de ellos que no son reutilizables, para su bodegaje, venta como chatarra o disposición en depósito de residuos (peligrosos o no peligrosos), según sea el caso.

- Desmontaje de estructuras metálicas y similares, si corresponde.

- Remoción de fundaciones y nivelación del terreno: Las fundaciones de las instalaciones y estructuras serán removidas hasta aproximadamente 0,5 metros de profundidad, retirándose los escombros como residuos inertes. Luego se rellenarán las excavaciones y se nivelará el terreno de acuerdo a las condiciones locales de relieve, asegurando un drenaje positivo.

- Transporte y disposición de residuos: El transporte y disposición de residuos, que no puedan ser reutilizados, serán transportados y dispuestos en un lugar autorizado por empresas autorizadas para dicho fin.

Se estima que el cierre puede durar hasta 12 meses calendario. El número de trabajadores en esta fase se estima en 60.

1.4.3.1 *Suministro de agua y servicios higiénicos*

El agua para el consumo del personal será proporcionada por una empresa subcontratista especializada y autorizada. Se estima un consumo total de 6 m^3/día de agua potable (considerando un consumo de 100 L/día por persona).

Respecto a los servicios higiénicos, durante esta fase se considera el uso de WC conforme a la cantidad de trabajadores de dicha fase (60 trabajadores), cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 4-2011 del MINSAL.

1.4.3.2 *Suministro de electricidad y combustible*

El suministro de electricidad, durante las faenas de desmantelación, provendrá de grupos electrógenos. Se estima que serán utilizados en menor cantidad que la fase de construcción (un 50% menos).

El suministro de combustible provendrá de distribuidores autorizados y su manejo se realizará de acuerdo a la normativa correspondiente relativa al transporte, almacenamiento y distribución/entrega de los mismos. Durante esta fase será utilizado aproximadamente 25 m^3/mes de petróleo diesel para el abastecimiento de la maquinaria y los grupos electrógenos, el cual será almacenado en un estanque de 3 m^3, ubicado en una instalación de faena que se ubicará dentro del área del Proyecto y su localización se definirá al momento de la fase de cierre. El abastecimiento será a través de empresas locales mediante camiones cisterna.

1.4.3.3 *Transporte*

La eventual fase de abandono se realizará en horario diurno, donde el personal será trasladado diariamente en buses de acercamiento. Se estima un flujo diario de 3 buses durante el peak de la fase de cierre/abandono. Además, se estima una circulación aproximada de 3 camionetas doble cabina al día.

1.5 RESIDUOS Y EMISIONES

1.5.1 Fase de construcción

A continuación se describe el manejo de los residuos y emisiones a ser generados durante la fase de construcción del Proyecto:

- Residuos sólidos domésticos
- Residuos sólidos de excavación
- Residuos sólidos industriales no peligrosos
- Residuos sólidos industriales peligrosos
- Residuos líquidos domésticos
- Residuos líquidos industriales peligrosos
- Emisiones de material partículado y gases
- Emisiones de ruido.

1.5.1.1 *Residuos sólidos domésticos*

Estos residuos serán almacenados temporalmente al interior de la instalación de faenas en contenedores tapados para ser retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

Estos residuos corresponden a los desechos como restos de comida, papeles, cartones, envases de plástico, vidrio, etc., y serán generados principalmente por los trabajadores durante sus actividades diarias. Se estima una generación máxima de aproximadamente 8,3 ton/mes, considerando una producción de residuos de 1,2 kg/persona/día y 230 trabajadores.

1.5.1.2 *Residuos sólidos de excavación*

Respeto a la generación de residuos de la excavación, se estima un volumen aproximado de 402.053,2 m^3 de este material, el que será temporalmente reservado a un costado de cada plataforma de izaje, para su reutilización o retiro y disposición final, según necesidades del Proyecto. Finalmente se estima que un 60% de este material no podrá ser reutilizado, lo que corresponde a 253.518 m^3 de material de excedente.

Tabla 1-20. Residuos sólidos

ITEM CON GENERACIÓN DE RESIDUOS	VOLUMEN EXCAVACIÓN	VOLUMEN DE REUTILIZACIÓN	VOLUMEN DE MATERIAL NO REUTILIZADO POR OBRAS DEL PROEYCTO
Excavación fundaciones	73.250 m^3	40% (29.300 m^3)	43.950 m^3
Escarpe de plataforma de izaje	58.320 m^3	0%	58.320 m^3
Excavación en zanja para canalización eléctrica	140.505,2 m^3	100% (140.505,2 m^3)	0 m^3
Escarpe para construcción de red de caminos de conexión	148.890 m^3	0%	148.890 m^3
Subestación	2.340 m^3	0%	2.340 m^3
Estructura LAT	18 m^3	0%	18 m^3
TOTAL	**423.323,2 m^3**		**253.518 m^3 (60% de la excavación).**

El material de escarpe, será reutilizado será reutilizado para el mejoramiento de suelos, siguiendo el plan de manejo y recuperación de suelo descrito en el Anexo 5-1 del presente EIA.

1.5.1.3 *Residuos sólidos industriales no peligrosos*

Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de construcción y montaje de equipos, en este caso, despuntes de aluminio, chatarra, fierro, envoltorios plásticos, tuberías, madera de embalajes, entre otros, por lo cual se estima una generación de 0,5 ton/mes, los que serán almacenados en un sector especialmente habilitado en la instalación de faenas, priorizando su reutilización en la obra.

El área de acopio temporal cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.).

Adicionalmente, en los contratos de provisión de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. Aquellos residuos que no sean reutilizados serán retirados por una empresa autorizada y dispuesta en sitio autorizado. Todos los residuos industriales no peligrosos que no puedan ser reutilizados o comercializados serán retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

Los residuos provenientes de maderas de embalaje y despuntes, se dará estricto cumplimiento a la R.E. Nº 133, Ministerio de Agricultura, que establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera y sus modificaciones. Se exigirá la certificación del embalaje de madera, que haya sido sometido a alguno de los tratamientos fitosanitarios, descrito en la normativa identificada.

1.5.1.4 *Residuos sólidos industriales peligrosos*

Se ha considerado en esta fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes.

Estos residuos serán acopiados temporalmente en BAT ubicadas en la instalación de faena, para luego ser transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

1.5.1.5 *Residuos líquidos domésticos*

Tal como se indica en el punto 1.4.1.2 de la descripción de Proyecto, se utilizarán dos sistemas sanitarios:

- En cada frente de trabajo se considera la utilización de baños químicos portátiles en la cantidad indicada en los artículos 23 y 24 del D.S. 594/99, del Ministerio de Salud.

- Al interior de la Instalación de Faenas se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, además se instalarán duchas portátiles para el uso de los trabajadores.

En suma y considerando un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,8, se estima una generación de aguas servidas de 18,4 m^3 diarios específicamente para una mano de obra de 230 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

1.5.1.6 *Residuos líquidos industriales peligrosos*

En general, el Proyecto no requiere sustancias cuyo uso genere un volumen relevante de residuos peligrosos. Estas actividades se reducen residuos de determinados insumos cuyos envases vacíos si constituyen un residuo peligroso, como tarros de pintura o solventes y aditivos para el hormigón. Adicionalmente, es factible que se genere eventualmente algún paño con aceite o grasa, aclarando eso sí que las mantenciones mecánicas de maquinarias y equipos motorizados en general serán realizadas en dependencias de proveedores autorizados para la prestación de estos servicios, asegurándose de la certificación del procedimiento de disposición final de residuos.

El volumen total de residuos líquidos peligrosos se estima en 10 m^3 a lo largo de toda la fase de construcción la que durará alrededor de 18 meses. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faena, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.

La bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, contará con las siguientes características:

- Contará con cierre perimetral de mínimo 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales.

- Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad, temperatura y radiación solar.

- En caso que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contendedores almacenados.

- Contará con la señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

- Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.

- Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles conatos en los materiales almacenados.

- La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será debidamente autorizado ante la Autoridad Sanitaria regional.

1.5.1.7 *Emisiones de material partículado y gases*

Se generarán emisiones de material particulado (MP-10), en forma temporal, producto de las principales actividades de construcción (excavaciones, movimiento de materiales, carga y descarga) y por el tránsito de vehículos livianos y pesados en caminos no pavimentados.

A ello se debe agregar las emisiones de los gases, principalmente CO, NOx, MP-10, SOx y COV, que se generarán en los motores de combustión de los vehículos, maquinarias y equipos electrógenos que serán usados en la fase de construcción.

Las emisiones de material particulado y gases producto de las faenas de construcción y flujo de vehículos se resumen en la Tabla 1-21.

La estimación de emisiones del Proyecto se realizó aplicando los factores de emisión y fórmulas propuestas por la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. en su documento “AP-42 5th Edición”, complementando esta información con la indicada por el SEA en el documento “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios”.

La memoria de cálculo de dichas emisiones se entrega en el Capítulo 4 en el Anexo 4-1.

Tabla 1-21. Resumen de Emisiones Fase de Construcción

Actividad	Emisiones (kg)					
	MP10	MP2,5	Nox	CO	HC/COV	SO_2
Escarpe	1.666,57	-	-	-	-	-
Movimiento de Material	2.169,87	1.111,66	-	-	-	-
Transferencia de Material	451,59	75,26	-	-	-	-
Transito Vías Pavimentadas	7.588,29	1.785,48	-	-	-	-
Transito vías no Pavimentadas (vehículos livianos)	1.264,32	126,43	-	-	-	-
Transito vías no Pavimentadas (vehículos pesados)	9.308,09	930,81	-	-	-	-
Operación Maquinaria	4.669,06	-	58.985,13	13.203,79	5.974,16	-
Operación Vehículos	744,96	-	38.826,91	6.988,51	2.000,33	-
Grupos Electrógenos	2.778,62	-	38.983,68	8.418,82	-	2.592
TOTAL (kg)	**30.641,37**	**4.029,64**	**136.795,72**	**28.611,12**	**7.974,49**	**2.592**
TOTAL (kg/día)*	**56,74**	**7,46**	**253,33**	**52,98**	**14,77**	**4,80**

**Considera una duración de 18 meses de la etapa de construcción.*

1.5.1.8 *Emisiones de ruido*

La emisión acústica será la típica generada durante el desarrollo de obras civiles y la operación de maquinaria para la construcción. Los ruidos se limitarán exclusivamente a horario diurno.

Se generarán emisiones de ruido debido al uso de maquinarias utilizadas para construcción de fundaciones y el traslado e izaje de aerogeneradores, son básicamente: excavadora, camiones mixer, gruas, etc. Los ruidos generados en esta fase serán de carácter intenso, aunque no constantes. Los niveles de ruido estimados para las actividades se presentan en la Tabla 1-22. La modelación del impacto acústico generado en la fase de construcción del Proyecto, se indica en el Capítulo 4, Evaluación de Impactos, y su informe completo en el Anexo 4-2.

En la fase de construcción del Proyecto, principalmente por las obras de fundaciones y el traslado e izaje de aerogeneradores, no se dará cumplimiento al DS 38/2012 del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados, elaborada a partir de la revisión del DS 146/97. En el capítulo 5, Plan de Medidas, se especificarán las medidas para revertir esta situación. La modelación de los receptores con las medidas de mitigación implementadas, arroja que todos los receptores cumplen con la norma (ver Anexo 4-2).

Tabla 1-22. Niveles de ruido fase de construcción, evaluación normativa durante la etapa de construcción

Receptor	NPS en dB(A)	Límite en dB(A) Diurno	Exceso nivel dB(A)	¿Cumple Norma?
R1	55	52	3	No
R2	61	54	7	No
R3	61	54	7	No
R4	63	60	3	No
R5	57	58	0	Sí
R6	54	57	0	Sí
R7	57	58	0	Sí
R8	51	65	0	Sí
R9	56	55	1	No
R10	57	64	0	Sí
R11	56	59	0	Sí
R12	56	60	0	Sí
R13	59	59	0	Sí
R14	55	59	0	Sí
R15	57	54	3	No
R16	49	52	0	Sí
R17	59	50	9	No
R18	59	54	5	No
R19	45	53	0	Sí
R20	46	47	0	Sí
R21	41	45	0	Sí
R22	47	45	2	No
R23	46	47	0	Sí
R24	48	58	0	Sí
R25	51	45	6	No
R26	55	44	11	No
R27	59	53	6	No
R28	50	45	5	No
R29	45	45	0	Sí
R30	55	46	9	No
R31	53	46	7	No
R32	52	59	0	Sí

1.5.1.9 *Efectos derivados de la combinación o de la interacción de contaminantes*

Por el tipo de Proyecto no habrá efectos producto de combinaciones y/o la interacción de contaminantes.

1.5.1.10 *Seguridad y prevención de riesgos*

El Titular velará por el cumplimiento de las medidas de seguridad y la correcta implementación de los dispositivos necesarios para garantizar la protección de los trabajadores involucrados en la obra y así como también de la protección de la obra. De esta manera, el Titular exigirá al contratista el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos sobre seguridad, para salvaguardar al público y a todas las personas que trabajen en el Proyecto. Junto con todas estas medidas, el contratista deberá obedecer todas las normas de seguridad que indique la ITO.

La empresa contratista que realice la construcción recibirá las especificaciones técnicas que deberá cumplir, donde además se establecen los trabajos, materiales y métodos constructivos por los cuales se regirán las obras.

Por otra parte, también se solicitará al contratista que cuente con un profesional experto en prevención de riesgos que se encargue de supervisar y controlar todas las actividades derivadas de la obra. Los contratos establecerán también que el contratista debe controlar el equipamiento de seguridad del personal que se desempeñe en la obra.

1.5.2 Fase de Operación

Durante la fase de operación del Proyecto, se generarán residuos y emisiones propias de la mantención de las instalaciones y operación, los que corresponden a:

- Residuos sólidos domésticos
- Residuos sólidos industriales no peligrosos
- Residuos sólidos industriales peligrosos
- Residuos líquidos domésticos
- Emisiones de material partículado y gases
- Emisiones de ruido
- Electromagnetismo

1.5.2.1 *Residuos sólidos domésticos*

Estos residuos serán almacenados temporalmente al interior de la sala de control en contenedores tapados para ser retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

Estos residuos corresponden a los desechos como restos de comida, papeles, cartones, envases de plástico, vidrio, etc., y serán generados principalmente por los trabajadores durante sus actividades

diarias. Se estima una generación máxima de aproximadamente 4,3 ton/año, considerando una producción de residuos de 1,2 kg/persona/día y 10 trabajadores.

1.5.2.2 *Residuos sólidos industriales no peligrosos*

Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, principalmente envoltorios plásticos. En cada actividad de mantención y reparación, todos los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable, fuera del área del Proyecto. Se estimará una producción en total de 1,5 ton/año.

1.5.2.3 *Residuos sólidos industriales peligrosos*

Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, en este caso, EPP en desuso, guaipe con aceite, envases de solventes, entre otros. En cada actividad de mantención y reparación, todos los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable, fuera del área del Proyecto. Se estimará una producción en total de 1,5 ton/año.

1.5.2.4 *Residuos líquidos domésticos*

Considerando un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,8, se estima una generación de aguas servidas de 0,8 m^3 diarios específicamente para una mano de obra de 10 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

1.5.2.5 *Emisiones de material partículado y gases*

Existen emisiones a la atmosfera en la Fase de Operación del Proyecto, las cuales son de muy baja magnitud, lo cual son despreciables. Estas corresponden al tránsito de vehículos menores, principalmente a polvo debido al tránsito por caminos no pavimentados.

El no emitir contaminantes a la atmosfera a la atmosfera es uno de los principios del uso de la energía eólica.

1.5.2.6 *Emisiones de ruido*

El ruido asociado a la operación de los equipos aerogeneradores tiene dos focos principales de emisión. El primero se refiere al ruido mecánico y el segundo al ruido aerodinámico. El ruido mecánico se asocia al equipo y al movimiento de ejes y piezas metálicas durante la rotación. Otra fuente importante son las palas del rotor, ya que pueden actuar como membranas equivalentes a un parlante cuando el sistema entra en resonancia. El ruido aerodinámico tiene relación con el efecto del

viento sobre las palas del rotor, que produce un ruido silbante que aumenta al incrementar la velocidad de viento.

La operación del parque eólico genera un aumento en los decibeles en comparación a los niveles de ruido basal, este incremento no genera impacto ya que en todos los puntos se cumple la norma, no superando el aumento de los 10 dB(A) en cada punto.

La evaluación de impactos sonoro se muestra en el Capítulo 4 de Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA, y todo el estudio y modelación de ruido se encuentra en el Anexo 4-2.

Tabla 1-23. Niveles de ruido fase de operación, evaluación normativa durante la etapa de operación

Receptor	NPS en dB(A)	Límite en dB(A) Diurno/Nocturno	Exceso nivel dB(A)	¿Cumple Norma?
R1	41	52/49	0	Sí
R2	47	54/49	0	Sí
R3	47	54/51	0	Sí
R4	47	60/59	0	Sí
R5	44	58/50	0	Sí
R6	38	57/50	0	Sí
R7	42	58/50	0	Sí
R8	35	66/52	0	Sí
R9	41	55/49	0	Sí
R10	43	64/51	0	Sí
R11	41	59/50	0	Sí
R12	41	60/52	0	Sí
R13	45	59/49	0	Sí
R14	47	59/48	0	Sí
R15	48	54/49	0	Sí
R16	44	52/50	0	Sí
R17	41	50/48	0	Sí
R18	45	54/50	0	Sí
R19	44	53/46	0	Sí
R20	27	47/45	0	Sí
R21	21	45/41	0	Sí
R22	30	45/41	0	Sí
R23	27	47/45	0	Sí
R24	32	58/42	0	Sí
R25	36	45/39	0	Sí
R26	41	44/41	0	Sí
R27	44	53/46	0	Sí
R28	41	45/42	0	Sí
R29	40	45/40	0	Sí

Receptor	NPS en dB(A)	Límite en dB(A) Diurno/Nocturno	Exceso nivel dB(A)	¿Cumple Norma?
R30	41	46/44	0	Sí
R31	39	46/44	0	Sí
R32	37	59/49	0	Sí

1.5.2.7 *Electromagnetismo*

En la Fase de Operación estará en funcionamiento la subestación seccionadora y la línea de alta tensión de 220 kV, los cuales emiten ondas electromagnéticas, el informe completo de esta estimación se encuentra en el Capítulo 4, puntualmente en el Anexo 4-3 del presente EIA.

A modo de resumen se estima lo siguiente:

El campo eléctrico (1,0 [kV/m]), la inducción magnética (5 [micro Tesla]) y el ruido de radio frecuencia (50 dB/1μV/m) generados por la subestación, son inferiores a los limites considerados seguros por la ICNIRP.

El campo eléctrico (2800 Volt/m), el campo magnético (2,6 [micro Tesla]) y el ruido de radio frecuencia (52,4 dB/1μV/m) generados por la línea de 220 kV, son inferiores a los limites considerados seguros por las personas por normas internacionales.

1.5.2.8 *Efectos derivados de la combinación o de la interacción de contaminantes*

Por el tipo de Proyecto no habrá efectos producto de combinaciones y/o la interacción de contaminantes.

1.5.3 Fase de cierre/abandono

Frente a una eventual fase de cierre/abandono del Proyecto, se generarán residuos y emisiones propias de la desmantelación de las instalaciones del parque, los que corresponderán a:

- Residuos sólidos domésticos
- Residuos sólidos industriales no peligrosos
- Residuos sólidos industriales peligrosos
- Residuos líquidos domésticos (aguas servidas)
- Emisiones de material partículado y gases
- Emisiones de ruido

Asimismo, el Proyecto considera el retiro de todos los equipos que puedan ser reutilizables y retiro de todos los equipos o partes de ellos que no sean reutilizables, para su bodegaje, venta como chatarra o disposición en depósito de residuos (peligrosos o no peligrosos) según sea el caso, por lo que no considera dejar estructuras montadas.

1.5.3.1 *Residuos sólidos domésticos*

Durante la fase de cierre estos residuos corresponden a los desechos domésticos que serán generados por los trabajadores. Principalmente son restos de alimentos, envoltorios, papeles, envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. Estos residuos serán almacenados en contenedores especiales localizados en la instalación de faena, los cuales serán retirados por la empresa contratista con una frecuencia de dos veces por semana, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado. Del mismo modo, su transporte se realizará a través de una empresa autorizada por la SEREMI de Salud.

Se estima que se generará un máximo de 2,16 ton/mes aproximadamente, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/trabajador/día, una dotación máxima de personal en turno de 60 trabajadores/día, trabajando 30 días al mes en sistema de turnos.

1.5.3.2 *Residuos sólidos industriales no peligrosos*

Durante la fase de cierre y/o abandono, el desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes generará residuos y escombros como fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc., los que serán trasladados a un relleno sanitario o a lugares de reciclaje, previa autorización por parte de la autoridad competente, con la frecuencia que se requiera. Se estima una cantidad aproximada de 0,5 ton/mes.

1.5.3.3 *Residuos sólidos industriales peligrosos*

Se ha considerado en esta fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, envases de solventes, guaipes impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes.

Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

1.5.3.4 *Residuos líquidos domésticos*

Se contempla instalar baños químicos según el número de trabajadores (60), en cumplimiento de la reglamentación vigente (D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud). El aprovisionamiento, retiro y manejo de los residuos generados en los baños químicos, será encargado a empresas que cuenten con sus respectivas autorizaciones sanitarias. Para esta fase se estima una generación de 4,8 m^3/día, contando con una dotación de 100 trabajadores (considera un factor de 0,8 para un consumo de 100 L/persona/día).

1.5.3.5 *Emisiones de material partículado y gases*

Para la Fase de Cierre se estima una generación de emisiones a la atmosfera menor (50%) a las generadas en la Fase de Construcción.

1.5.3.6 *Emisiones de ruido*

Para la estimación del ruido en esta fase, se deberá realizara una nueva línea de base de ruido, ya que con esa información se podrá estimar el ruido y si se cumple la normativa que esté vigente en ese momento.

CAPÍTULO 2

LÍNEA BASE

INDICE

2 LÍNEA BASE 2-1
2.1 OBJETIVO GENERAL 2-1
2.2 ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE QUE SERÁ CARACTERIZADOS 2-1
2.3 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA SEGÚN ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE 2-1
2.4 PROYECTOS CON RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 2-3
2.5 MEDIO FÍSICO 2.5-22
2.5.1 Ruido 2.5-22
2.5.1.1 Introducción 2.5-22
2.5.1.2 Objetivos 2.5-22
2.5.1.3 Metodología 2.5-22
2.5.1.3.1 Normativa aplicada 2.5-22
2.5.1.3.2 Identificación de lugares sensibles al ruido 2.5-23
2.5.1.3.3 Niveles basales de ruido 2.5-28
2.5.1.4 Resultados 2.5-28
2.5.1.4.1 Niveles basales de ruido 2.5-44
2.5.1.5 Conclusión 2.5-48
2.5.2 Suelo 2.5-49
2.5.2.1 Introducción 2.5-49
2.5.2.2 Objetivos 2.5-49
2.5.2.3 Metodología 2.5-50
2.5.2.3.1 Revisión bibliográfica 2.5-50
2.5.2.3.2 Campañas en terreno 2.5-50
2.5.2.4 Resultados 2.5-53
2.5.2.4.1 Revisión bibliográfica 2.5-53
2.5.2.4.2 Descripción de suelos realizada en terreno 2.5-67
2.5.2.4.3 Determinación de series y capacidad de uso de suelo en el área del Proyecto. 2.5-95
2.5.2.5 Conclusiones 2.5-100
2.5.3 Geomorfología 2.5-101
2.5.3.1 Introducción 2.5-101
2.5.3.2 Objetivo 2.5-101
2.5.3.3 Metodología 2.5-101
2.5.3.4 Resultados 2.5-101
2.5.3.5 Conclusión 2.5-104

2.5.4 Hidrología 2.5-104
2.5.4.1 Introducción 2.5-104
2.5.4.2 Objetivo 2.5-104
2.5.4.3 Metodología 2.5-105
2.5.4.4 Resultados 2.5-105
2.5.4.5 Conclusión 2.5-124
2.5.5 Geología e hidrogeología 2.5-125
2.5.5.1 Introducción 2.5-125
2.5.5.2 Objetivo 2.5-125
2.5.5.3 Metodología 2.5-125
2.5.5.4 Resultados 2.5-126
2.5.5.4.1 Geología 2.5-126
2.5.5.4.2 Hidrogeología 2.5-128
2.5.5.5 Conclusión 2.5-134
2.5.6 Riesgos naturales 2.5-134
2.5.6.1 Introducción 2.5-134
2.5.6.2 Objetivo 2.5-134
2.5.6.3 Metodología 2.5-134
2.5.6.4 Resultados 2.5-134
2.5.6.5 Conclusión 2.5-141
2.6 MEDIO BIÓTICO 2.6-142
2.6.1 Flora y vegetación 2.6-142
2.6.1.1 Introducción 2.6-142
2.6.1.2 Objetivos 2.6-142
2.6.1.3 Metodología 2.6-142
2.6.1.3.1 Flora 2.6-142
2.6.1.3.2 Vegetación 2.6-144
2.6.1.4 Resultados 2.6-145
2.6.1.4.1 Flora 2.6-145
2.6.1.4.2 Vegetación 2.6-153
2.6.1.5 Conclusión 2.6-163
2.6.1.5.1 Flora 2.6-163
2.6.1.5.2 Vegetación 2.6-163

2.6.2 Fauna 2.6-164
2.6.2.1 Introducción 2.6-164
2.6.2.2 Objetivo 2.6-164
2.6.2.3 Metodología 2.6-164
2.6.2.3.1 Recopilación de antecedentes 2.6-164
2.6.2.3.2 Levantamiento en terreno 2.6-165
2.6.2.3.3 Estado de conservación de las especies 2.6-170
2.6.2.3.4 Singularidades 2.6-173
2.6.2.4 Resultados 2.6-173
2.6.2.4.1 Recopilación de antecedentes 2.6-173
2.6.2.4.2 Levantamiento de terreno 2.6-176
2.6.2.5 Conclusión 2.6-198
2.7 MEDIO HUMANO Y CONSTRUIDO 2.7-200
2.7.1 Medio Humano 2.7-200
2.7.1.1 Introducción 2.7-200
2.7.1.2 Objetivo 2.7-200
2.7.1.3 Metodología 2.7-201
2.7.1.4 Resultados 2.7-204
2.7.1.4.1 Dimensión Geográfica 2.7-204
2.7.1.4.2 Dimensión Demográfica 2.7-208
2.7.1.4.3 Dimensión Antropológica 2.7-221
2.7.1.4.4 Dimensión Socioeconómica 2.7-238
2.7.1.4.5 Dimensión Bienestar Social Básico 2.7-242
2.7.2 Medio Construido 2.7-246
2.7.2.1 Introducción 2.7-246
2.7.2.2 Objetivo 2.7-247
2.7.2.3 Metodología 2.7-247
2.7.2.4 Resultados 2.7-248
2.7.2.4.1 Equipamiento básico y de servicios 2.7-248
2.7.2.4.2 Infraestructura 2.7-260
2.7.3 Conclusiones 2.7-271
2.8 USO DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE 2.8-273
2.8.1 Introducción 2.8-273

2.8.2 Objetivo 2.8-273
2.8.3 Metodología 2.8-273
2.8.3.1 Instrumentos de Planificación Territorial y Áreas Protegidas 2.8-276
2.8.3.2 Uso del suelo actual 2.8-277
2.8.4 Resultados 2.8-277
2.8.4.1 Instrumentos de Planificación Territorial 2.8-277
2.8.4.1.1 Nivel regional 2.8-279
2.8.4.1.2 Nivel intercomunal 2.8-279
2.8.4.1.3 Nivel comunal 2.8-279
2.8.4.2 Áreas puestas bajo Protección Oficial y /o de Valor Ambiental 2.8-283
2.8.4.2.1 Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE) ... 2.8-283
2.8.4.2.2 Otras Áreas puestas bajo Protección Oficial 2.8-286
2.8.4.2.3 Áreas de Valor Ambiental: Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad 2.8-288
2.8.4.2.4 Otros Instrumentos de Gestión Territorial: Áreas de Desarrollo Indígena (ADI) 2.8-292
2.8.4.3 Uso del suelo actualmente 2.8-292
2.8.5 Conclusión 2.8-295
2.9 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGÍA 2.9-297
2.9.1 Introducción 2.9-297
2.9.2 Objetivo 2.9-297
2.9.3 Metodología 2.9-297
2.9.3.1 Revisión bibliográfica 2.9-301
2.9.4 Resultados 2.9-309
2.9.5 Conclusión 2.9-309
2.10 MEDIO PERCEPTUAL 2.10-311
2.10.1 Paisaje 2.10-311
2.10.1.1 Introducción 2.10-311
2.10.1.2 Objetivos 2.10-311
2.10.1.3 Metodología 2.10-311
2.10.1.4 Resultados 2.10-316
2.10.1.5 Conclusión 2.10-345
2.10.2 Turismo 2.10-346
2.10.2.1 Introducción 2.10-346

2.10.2.2 Objetivos 2.10-346
2.10.2.3 Metodología 2.10-347
2.10.2.4 Resultados 2.10-351
2.10.2.4.1 Caracterización de los atractivos turísticos 2.10-351
2.10.2.5 Conclusiones 2.10-355
2.11 BIBLIOGRAFÍA 2.11-356
2.11.1 Medio Físico 2.11-356
2.11.1.1 Ruido 2.11-356
2.11.1.2 Suelo 2.11-356
2.11.1.3 Geomorfología 2.11-356
2.11.1.4 Hidrología 2.11-356
2.11.1.5 Geología e Hidrogeología 2.11-357
2.11.1.6 Riesgos Naturales 2.11-357
2.11.2 Medio Biótico 2.11-357
2.11.2.1 Flora y Vegetación 2.11-357
2.11.2.2 Fauna 2.11-359
2.11.3 Medio Humano y Construido 2.11-360
2.11.3.1 Medio Humano 2.11-360
2.11.3.1.1 Información estadística de la comuna 2.11-360
2.11.3.1.2 Artículos y libros 2.11-361
2.11.3.2 Medio Construido 2.11-361
2.11.4 Uso de los elementos del Medio Ambiente 2.11-361
2.11.5 Patrimonio Cultural y Arqueología 2.11-363
2.11.6 Medio Perceptual 2.11-364
2.11.6.1 Turismo 2.11-364

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.3-1. Componentes ambientales caracterizados y su área de influencia 2-1
Tabla 2.4-1. Proyectos con resolución de calificación ambiental (RCA) favorable en el área de influencia del Proyecto 2-4
Tabla 2.5-1. Límites D.S.38/11 del MMA 2.5-23
Tabla 2.5-2. Niveles basales de ruido en dBA, periodo diurno 2.5-45
Tabla 2.5-3. Niveles basales de ruido en dBA, periodo nocturno 2.5-46
Tabla 2.5-4. Ubicación de los puntos de muestreo 2.5-50
Tabla 2.5-5. Características físicas y morfológicas del pedón serie ATO 2.5-54
Tabla 2.5-6. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie FRU 2.5-58

Tabla 2.5-7. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie LLQ 2.5-60
Tabla 2.5-8. Características físicas y morfológicas del pedón serie MLN..... 2.5-63
Tabla 2.5-9. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie NBU 2.5-65
Tabla 2.5-10. Clasificación edafológica y capacidad de uso de suelo en el área de estudio del proyecto 2.5-96
Tabla 2.5-11. Capacidad de uso de suelo en el área de estudio del Proyecto..... 2.5-96
Tabla 2.5-12. Estaciones pluviométricas..... 2.5-106
Tabla 2.5-13. Registros pluviométricos..... 2.5-108
Tabla 2.5-14. Precipitación mensual estación Puerto Montt DGA (mm)..... 2.5-109
Tabla 2.5-15. Precipitación mensual estación Frutillar DMC (mm) 2.5-110
Tabla 2.5-16. Precipitación anual (mm) 2.5-111
Tabla 2.5-17. Análisis de frecuencia de la precipitación anual 2.5-113
Tabla 2.5-18. Precipitaciones diarias máximas anuales DMC (mm) 2.5-114
Tabla 2.5-19. Precipitaciones máximas diarias (mm)..... 2.5-115
Tabla 2.5-20. Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en la DGA..... 2.5-129
Tabla 2.5-21. Eventos sísmicos de magnitud superior a 7° Richter 2.5-137
Tabla 2.5-22. Efectos típicos de sismos según magnitud..... 2.5-138
Tabla 2.6-1. Flora vascular..... 2.6-146
Tabla 2.6-2. Formas de crecimiento de las plantas..... 2.6-150
Tabla 2.6-3. Cartografía de la vegetación (COT) 2.6-153
Tabla 2.6-4. Superficie y porcentaje de las formaciones vegetales en relación con el área del proyecto 2.6-154
Tabla 2.6-5. Especies de fauna vertebrada potencial según referencias..... 2.6-174
Tabla 2.6-6. Sitios de muestreo de fauna..... 2.6-177
Tabla 2.6-7. Hábitat disponible en el área de influencia del Proyecto 2.6-186
Tabla 2.6-8. Especies de aves avistadas en el área del Proyecto 2.6-187
Tabla 2.6-9. Distribución y abundancia por hábitat..... 2.6-188
Tabla 2.6-10. Ruta de vuelos..... 2.6-191
Tabla 2.6-11. Especies de anfibios avistados en el área del Proyecto 2.6-193
Tabla 2.6-12. Distribución y abundancia..... 2.6-193
Tabla 2.6-13. Especies de mamíferos avistadas en el área del Proyecto..... 2.6-194
Tabla 2.6-14. Distribución y abundancia..... 2.6-194
Tabla 2.6-15. Especies en el área de estudio con problemas de conservación 2.6-198
Tabla 2.7-1. Variación intercensal 1992-2002 y densidad demográfica. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue 1992-2002 ..... 2.7-209
Tabla 2.7-2. Proyección de la Población. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue 2012-2020..... 2.7-209
Tabla 2.7-3. Distribución de la población según sexo e Índice de Masculinidad. Comuna de Llanquihue, 2002-2020 ..... 2.7-210
Tabla 2.7-4. Distribución etaria de la población. Región de Los Lagos, Comuna de Llanquihue, 1992-2002..... 2.7-211
Tabla 2.7-5. Población Urbana-Rural e índice de Urbanización, Región de Los Lagos, comuna de Llanquihue, 2002..... 2.7-212
Tabla 2.7-6. Lugar de residencia en 1997. Comunas de Llanquihue, 2002..... 2.7-212
Tabla 2.7-7. Lugar donde trabaja o estudia. Comuna de Llanquihue, 2002 ..... 2.7-213

Tabla 2.7-8. Tasa de Natalidad, Mortalidad General y Mortalidad Infantil del País. Región de Los Lagos y Comuna de Llanquihue, 2009 ..... 2.7-213
Tabla 2.7-9. Población Ocupada, Desocupada e Inactiva. País, región de Los Lagos y Comuna de Llanquihue, 2003-2009 ..... 2.7-215
Tabla 2.7-10. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad Económica. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002 ..... 2.7-216
Tabla 2.7-11. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002 ..... 2.7-218
Tabla 2.7-12. Nivel de escolaridad. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002 ..... 2.7-219
Tabla 2.7-13. Años de Escolaridad Promedio de la Población. Región de Los Lagos, comuna de Llanquihue, 2003-2009 ..... 2.7-220
Tabla 2.7-14. Pertenencia a Pueblos Originarios comuna de Llanquihue 2.7-222
Tabla 2.7-15. Organizaciones Comunitarias y Sociales, comuna de Llanquihue, 2010 ..... 2.7-222
Tabla 2.7-16. Ubicación Sitios de Significación Cultural 2.7-232
Tabla 2.7-17. Tasa de Desocupación, Comuna de Llanquihue, 2003-2009 ..... 2.7-239
Tabla 2.7-18. Población según pobreza, comuna de Llanquihue, 2009 ..... 2.7-241
Tabla 2.7-19. Ingreso Promedio de los Hogares, comuna de Llanquihue, 2003-2009 ..... 2.7-241
Tabla 2.7-20. Tipo de Vivienda, comuna de Llanquihue 2.7-242
Tabla 2.7-21. Matrícula por Dependencia, 2005-2010 ..... 2.7-243
Tabla 2.7-22. Establecimientos de salud según tipo, comuna de Llanquihue, 2011 ..... 2.7-245
Tabla 2.7-23. Tasa de denuncias de Delitos de Mayor Connotación Social, comuna de Llanquihue. Región de Los Lagos y País 2.7-246
Tabla 2.7-24. Estructuras, pasarelas, pasos superiores e inferiores y puentes existentes en la ruta 5 sur 2.7-261
Tabla 2.8-1. Instalaciones del Proyecto 2.8-274
Tabla 2.8-2. Instrumentos de Planificación Territorial Vigentes en el Área de Influencia del Proyecto 2.8-278
Tabla 2.8-3. Áreas del SNASPE en la Región de Los Lagos 2.8-284
Tabla 2.8-4. Sitios Prioritarios en la Región de Los Lagos, Niveles I, II, III (ERB Los Lagos, Año 2002). 2.8-288
Tabla 2.8-5. Sitios Prioritarios en la Región de Los Lagos (actualización años 2008-2009) 2.8-289
Tabla 2.9-1. Edificios de interés patrimonial de la localidad de Loncotoro 2.9-301
Tabla 2.9-2. Hallazgo aislado 2.9-306
Tabla 2.10-1. Calidad Visual del Paisaje 2.10-313
Tabla 2.10-2. Fragilidad Visual del Paisaje 2.10-314
Tabla 2.10-3. Unidad de paisaje Nº 1: Áreas Agrícolas 2.10-340
Tabla 2.10-4. Unidad de paisaje Nº 2: Áreas de Bosques 2.10-342
Tabla 2.10-5. Unidad de paisaje Nº 1: Áreas Agrícolas 2.10-343
Tabla 2.10-6. Unidad de paisaje Nº 2: Áreas de Bosques 2.10-345

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.5-1. Receptores de ruido 2.5-25
Figura 2.5-2. Receptores de ruido zona sur del Proyecto 2.5-26
Figura 2.5-3. Receptores de ruido zona norte del Proyecto 2.5-27

Figura 2.5-4. Niveles basales de ruido en dBA, periodo diurno 2.5-47
Figura 2.5-5. Niveles basales de ruido dBA periodo nocturno 2.5-48
Figura 2.5-6. Ubicación de sitios de muestreo en el área del Proyecto 2.5-52
Figura 2.5-7. Vista general unidades edáficas Área de Estudio del Proyecto 2.5-98
Figura 2.5-8. Vista general capacidades de uso de suelo Área de Estudio del Proyecto 2.5-99
Figura 2.5-9. Geomorfología regional 2.5-103
Figura 2.5-10. Ubicación geográfica de estaciones pluviométricas 2.5-107
Figura 2.5-11. Variación estacional de precipitaciones 2.5-112
Figura 2.5-12. Red hídrica y área del Proyecto 2.5-116
Figura 2.5-13. Geología del área de estudio y alrededores 2.5-127
Figura 2.5-14. Vulnerabilidad del acuífero frente a la contaminación en la zona de Puerto Montt-Frutillar 2.5-131
Figura 2.5-15. Áreas de potencial hidrogeológico 2.5-132
Figura 2.5-16. Hidrogeología del área de estudio y alrededores 2.5-133
Figura 2.5-17. Topografía general del área del proyecto 2.5-135
Figura 2.5-18. Esquema subducción de placas 2.5-137
Figura 2.5-19. Sismos sobre 7° Richter en zonas aledañas al Proyecto 2.5-139
Figura 2.5-20. Probabilidades de ocurrencia de terremoto grado 7 a 7,5 Richter 2.5-140
Figura 2.6-1. Categorías de conservación UICN y su relación entre ellas 2.6-173
Figura 2.6-2. Puntos de trampas cámara 2.6-180
Figura 2.6-3. Puntos trampeo micromamíferos 2.6-181
Figura 2.6-4. Transectos de fauna 2.6-182
Figura 2.6-5. Puntos observación tránsito aéreo 2.6-183
Figura 2.6-6. Puntos observación de aves acuáticas 2.6-184
Figura 2.6-7. Puntos de escucha de quirópteros 2.6-185
Figura 2.7-1. Mapa emplazamiento del Proyecto 2.7-202
Figura 2.7-2. Ubicación de Sitios de Significación Cultural con Respecto al Área del Proyecto . 2.7-232
Figura 2.7-3. Distribución de la población según religión que profesa. Comuna de Llanquihue ... 2.7-236
Figura 2.8-1. Localización área del Proyecto 2.8-275
Figura 2.8-2. Localización del Proyecto y Límite Urbano PRC Llanquihue vigente 2.8-281
Figura 2.8-3. Localización del Proyecto y Límite Urbano Actualización PRC Llanquihue 2.8-281
Figura 2.8-4. Localización del Proyecto y Áreas SNASPE 2.8-285
Figura 2.8-5. Localización del Proyecto y Otras Áreas bajo Protección Oficial 2.8-287
Figura 2.8-6. Localización del Proyecto y Sitios Prioritarios de Conservación de Biodiversidad ... 2.8-291
Figura 2.10-1. Área de influencia del proyecto dividida en: Área del Proyecto (Naranjo); Área de influencia visual (Verde) y rutas de accesibilidad (Rojo) 2.10-318
Figura 2.10-2. Ruta de prospección visual (calipso) y puntos de observación generales (rojo) .. 2.10-318
Figura 2.10-3. Determinación de los puntos de observación en el área de estudio 2.10-319
Figura 2.10-4. Corte esquemático estructura espacial del paisaje 2.10-330
Figura 2.10-5. Vista proyección cuenca visual Según Punto de observación Nº 1 al N°13 ..... 2.10-332
Figura 2.10-6. Análisis de la incidencia visual, perímetro del área de estudio. (Rutas de acceso) ... 2.10-337
Figura 2.10-7. Áreas Agrícolas y UP Nº 2 Área de Bosques 2.10-339
Figura 2.10-8. Área de Proyecto y su área de influencia para el turismo 2.10-348
Figura 2.10-9. Sectores identificados para el turismo 2.10-350

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1. Vivienda de 1 piso de material sólido ubicada en camino interior, al norte de la Ruta V-40..... 2.5-29
Fotografía 2-2. Vivienda de 2 pisos de madera, ubicada al norte de la Ruta v-40 ..... 2.5-29
Fotografía 2-3. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al sur de la Ruta V-288 ..... 2.5-30
Fotografía 2-4. Viviendas de 1 piso de madera ubicada al costado suroeste de la ruta V-288..... 2.5-30
Fotografía 2-5. Vivienda de 2 pisos de madera ubicado al sur de la ruta V-30 ..... 2.5-31
Fotografía 2-6. Vivienda de 2 pisos de material sólido ubicada al costado norte de la ruta V-30 .. 2.5-31
Fotografía 2-7. Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos ubicadas al norte de la ruta V-30 ..... 2.5-32
Fotografía 2-8. Conjunto de viviendas en 1 piso ubicadas al costado oeste de la ruta V-288 ..... 2.5-32
Fotografía 2-9. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada al costado sur de la ruta V-30..... 2.5-33
Fotografía 2-10. Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos ubicadas al costado oeste de la Ruta V-288... 2.5-33
Fotografía 2-11. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al costado este de la ruta V-288..... 2.5-34
Fotografía 2-12. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al sureste de la ruta V-288 ..... 2.5-34
Fotografía 2-13. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada al sur de la ruta V-288..... 2.5-35
Fotografía 2-14. Vivienda de 1 piso de material sólido ubicada al final de la ruta V-288..... 2.5-35
Fotografía 2-15. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al sur de la ruta V-288 .. 2.5-36
Fotografía 2-16. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada en camino al norte de la Ruta V-40 ..... 2.5-36
Fotografía 2-17. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino al norte de la Ruta V-40..... 2.5-37
Fotografía 2-18. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-37
Fotografía 2-19. Viviendas de 1 piso ubicadas al norte de la ruta V-30..... 2.5-38
Fotografía 2-20. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-284 ..... 2.5-38
Fotografía 2-21. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-39
Fotografía 2-22. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-39
Fotografía 2-23. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-40
Fotografía 2-24. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-40
Fotografía 2-25. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-41
Fotografía 2-26. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-402.5-41
Fotografía 2-27. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-42
Fotografía 2-28. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-42
Fotografía 2-29. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-43
Fotografía 2-30. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-43
Fotografía 2-31. Conjunto de viviendas de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284..... 2.5-44
Fotografía 2-32. Colegio de 1 piso ubicado en la intersección de las rutas V-30 y V-284 ..... 2.5-44
Fotografía 2-33. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 01 (0 a 90 cm) 2.5-69

Fotografía 2-34. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 02 (0 a 75 cm) 2.5-71
Fotografía 2-35. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 03 (0 a 75 cm) 2.5-72
Fotografía 2-36. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 04 (0 a 100 cm) 2.5-74
Fotografía 2-37. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 05 (0 a 140 cm) 2.5-76
Fotografía 2-38. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 06 (0 a 90 cm) 2.5-78
Fotografía 2-39. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (0 a 25 cm 2.5-79
Fotografía 2-40. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (15 a 42 cm) 2.5-80
Fotografía 2-41. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (104 a 125 cm) 2.5-80
Fotografía 2-42. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 08 (0 a 100 cm) 2.5-82
Fotografía 2-43. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 09 (0 a 95 cm) 2.5-84
Fotografía 2-44. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 10 (0 a 85 cm) 2.5-86
Fotografía 2-45. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 11 (0 a 130 cm) 2.5-88
Fotografía 2-46. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 12 (0 a 145 cm) 2.5-90
Fotografía 2-47. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 13 (0 a 135 cm) 2.5-92
Fotografía 2-48. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 14 (0 a 165 cm) 2.5-93
Fotografía 2-49. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 15 (0 a 100 cm) 2.5-95
Fotografía 2-50. Naciente del río Lopéz mes de septiembre, camino existente 2.5-117
Fotografía 2-51. Naciente río Lopez mes de febrero 2.5-117
Fotografía 2-52. Alcantarilla existente 2.5-118
Fotografía 2-53. Río Lopez en el segundo punto de cruce 2.5-118
Fotografía 2-54. Río Lopez en el segundo punto de cruce, vista aguas abajo 2.5-119
Fotografía 2-55. Descarga lateral de drenaje en el Río Lopez 2.5-119
Fotografía 2-56. Canal de drenaje que drena al Río Lpoez, vista hacia aguas arriba 2.5-120
Fotografía 2-57. Alcantarilla de cruce en el canal de drenaje 2.5-121
Fotografía 2-58. Alcantarilla en zanja paralela al norte de ruta V-30 ..... 2.5-122
Fotografía 2-59. Alcantarilla en zanja paralela al sur de ruta V-30 ..... 2.5-122
Fotografía 2-60. Canal cubierto por vegetación, sector norte del Proyecto 2.5-123
Fotografía 2-61. Cruce existente del canal anterior, con una alcantarilla embancada 2.5-124
Fotografía 2-62. *Hymenophyllum dicranotrichum* 2.6-151
Fotografía 2-63. *Hymenophyllum secundum* 2.6-152
Fotografía 2-64. Remanente de bosque correspondiente a la Formación 1 ..... 2.6-155
Fotografía 2-65. Remanente de bosque correspondiente a la Formación 1 ..... 2.6-155
Fotografía 2-66. El mayor de los remanentes de bosque de la Formación 1 ..... 2.6-156
Fotografía 2-67. El mayor de los remanentes de bosque de la Formación 1 ..... 2.6-156
Fotografía 2-68. Interior de un remanente de bosque de la Formación 1 ..... 2.6-157
Fotografía 2-69. Vista del exterior de un renoval de boque de la Formación 2 ..... 2.6-158
Fotografía 2-70. Ejemplares de *Amomertus meli* en Formación 3 ..... 2.6-159
Fotografía 2-71. Ejemplares de *Blepharocalyx cruchkshanksii* presente en sitios más inundables de la Formación 3 ..... 2.6-159
Fotografía 2-72. Pastizal de *Juncus effusus* y otras herbáceas con napa freática muy superficial, debido a la tala de la Formación 3 (atrás) 2.6-160
Fotografía 2-73. Formación 4 con predominio de *Myrceugenia exsucca* y *Luma Apiculata*, tipo hualve 2.6-161
Fotografía 2-74. Crecimiento de *Drimys winteri* al interior de Formación 4 ..... 2.6-161
Fotografía 2-75. Vista de un parche de la Formación 4 en el sector norponiente 2.6-162

Fotografía 2-76. Praderas de pastoreo 2.6-162
Fotografía 2-77. Trampa Sherman en parche de bosque 2.6-167
Fotografía 2-78. Trampas-cámara 2.6-168
Fotografía 2-79. Bat detector 2.6-169
Fotografía 2-80. Especies de aves avistadas 2.6-190
Fotografía 2-81. *Batrachyla taeniata* 2.6-193
Fotografía 2-82. *Puma concolor* 2.6-195
Fotografía 2-83. L*ycalopex griseus* 2.6-195
Fotografía 2-84. *Leopardus guinga* 2.6-196
Fotografía 2-85. Roedores capturados con trampas Sherman 2.6-196
Fotografía 2-86. Huella *Neovison vison* 2.6-197
Fotografía 2-87. Viviendas Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue 2.7-204
Fotografía 2-88. Viviendas Colegual Grande, comuna de Llanquihue 2.7-205
Fotografía 2-89. Vivienda sector Loncotoro, comuna de Llanquihue 2.7-206
Fotografía 2-90. Cruce ruta V-40 con ruta V-460 ..... 2.7-207
Fotografía 2-91 Celebración del We Tripantu 2.7-227
Fotografía 2-92. Celebración de Llellipún 2.7-228
Fotografía 2-93.Celebración de Llellipún 2.7-228
Fotografía 2-96. Alumnos de primer año básico con vestimenta mapuche 2.7-229
Fotografía 2-97.Cementerio Indígena 2.7-230
Fotografía 2-98. Antiguo *paliwe* 2.7-230
Fotografía 2-99. Antiguo *paliwe* 2.7-230
Fotografía 2-100. Fiesta Costumbrista de Loncotoro 2.7-235
Fotografía 2-101. Iglesia Metodista Libre Restauración, Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue. 2.7-237
Fotografía 2-102. Punto de recolección de leche en un predio privado 2.7-240
Fotografía 2-103. Liceo Municipal Técnico Holanda, Llanquihue 2.7-248
Fotografía 2-104. Escuela Particular La Colonia 2.7-249
Fotografía 2-105. Escuela Rural Colegual 2.7-249
Fotografía 2-106. Escuela Colígual San Juan, establecimiento municipal de educación básica 2.7-250
Fotografía 2-107. Escuela Rural Loncotoro 2.7-250
Fotografía 2-108. Escuela Rural Línea Solar, establecimiento municipal de educación básica 2.7-251
Fotografía 2-109. Posta de Salud Rural Colegual 2.7-252
Fotografía 2-110. Posta de Salud Rural Loncotoro 2.7-253
Fotografía 2-111. Cuerpo de Bomberos de Llanquihue 2.7-254
Fotografía 2-112. Retén de Carabineros Loncotoro 2.7-255
Fotografía 2-113. Sexta Compañía de Bomberos Loncotoro 2.7-255
Fotografía 2-114. Estadio Colonia Los Indios 2.7-256
Fotografía 2-115. Comité de Agua Potable Colegual Grande 2.7-257
Fotografía 2-116. Comité Rural de Agua Potable Loncotoro 2.7-257
Fotografía 2-117. Club de Huasos Loncotoro 2.7-258
Fotografía 2-118. Club Social Harmonie 2.7-258
Fotografía 2-119. Gimnasio Techado Municipal Loncotoro 2.7-259
Fotografía 2-120. Iglesia Católica Loncotoro 2.7-259
Fotografía 2-121. Ruta principal por la que se puede acceder a la V-30 y V-40 ..... 2.7-262

Fotografía 2-122. Acceso a Colegual y área del Proyecto 2.7-262
Fotografía 2-123. Acceso a Loncotoro 2.7-263
Fotografía 2-124. Fotografía 2-125. Acceso a Springer y área del Proyecto 2.7-263
Fotografía 2-126. Conexión entre las rutas V-30 y V-40 ..... 2.7-264
Fotografía 2-127. Acceso a sector Colonia Los Indios 2.7-264
Fotografía 2-128. Central de Telefonía en Loncotoro 2.7-265
Fotografía 2-129. Bus recorrido Llanquihue-Fresia 2.7-266
Fotografía 2-130. Camión recolector de leche de la empresa Nestlé en Colonia Los Indios 2.7-267
Fotografía 2-131. Centro de acopio de leche en Loncotoro 2.7-268
Fotografía 2-132. Ganado bovino en lechería de Colonia Los Indios 2.7-268
Fotografía 2-133. Ganado bovino pastando 2.7-269
Fotografía 2-134. Supermercado “Leonor” 2.7-270
Fotografía 2-135. Supermercado “Loncotoro” 2.7-270
Fotografía 2-136. Praderas Pastoreo Ganado Bovino (sector oriente del Proyecto) 2.8-292
Fotografía 2-137. Praderas Pastoreo Ganado Bovino Actividad Lechera (sector norte del Proyecto) 2.8-293
Fotografía 2-138. Viviendas aisladas y praderas de pastoreo (sector al poniente del Proyecto) .. 2.8-293
Fotografía 2-139. Viviendas aisladas y praderas (sector ubicado al poniente del Proyecto) 2.8-294
Fotografía 2-140. Zonas de Cultivo y Plantaciones (sector ubicado al poniente del Proyecto) 2.8-294
Fotografía 2-141. Zonas de Cultivo (sector ubicado al sur-poniente del Proyecto) 2.8-295
Fotografía 2-142. Zonas de Cultivo y Plantaciones (sector sur-poniente del Proyecto) 2.8-295
Fotografía 2-143. Hallazgo aislado: Vista general del área del hallazgo 2.9-306
Fotografía 2-144. Hallazgo aislado: Fragmento de cerámica 2.9-307
Fotografía 2-145. Punto de observación Nº 1 (Coord. 0534953 – 7529130). Lago Llanquihue, frente a la localidad de Llanquihue 2.10-321
Fotografía 2-146. Punto de observación Nº 2 (coord. 0536309-7530614). Vista desde ruta V-30 Escuela Rural Colegual 2.10-321
Fotografía 2-147. Punto de observación Nº 2 ruta V-30 escuela Rural Colegual 2.10-322
Fotografía 2-148. Punto de observación Nº 3 (Coord. 0538007 – 7536997). Iglesia Evangélica Colegual Grande 2.10-322
Fotografía 2-149. Punto de observación Nº 3 ..... 2.10-323
Fotografía 2-150. Punto de observación Nº 4 (Coord. 0539315 – 7538132). Camino interior sector El Quelin – Esperanza 2.10-323
Fotografía 2-151. Punto de observación Nº 5 (Coord. 0543250 – 7538369) Sector Los Indios .. 2.10-324
Fotografía 2-152. Punto de observación Nº 6 (Coord. 0548213 – 7538824). Iglesia de Lonco –Toro 2.10-324
Fotografía 2-153. Punto de observación Nº 7 ruta V- 30(Coord. 0548213 – 7538824) 2.10-325
Fotografía 2-154. Punto de observación Nº 8 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta conectora v- 30 a ruta v -26 ..... 2.10-325
Fotografía 2-155. Punto de observación Nº 9 (Coord. 0548213 – 7538824). Cruce camino interior 2.10-326
Fotografía 2-156. Punto de observación Nº 10 (Coord. 0548213 – 7538824). Camino interior, ruta V-26 ..... 2.10-326
Fotografía 2-157. Punto de observación Nº 11 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta v-284 camino interior 2.10-327

Fotografía 2-158. Punto de observación Nº 12 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta V-56..... 2.10-327
Fotografía 2-159. Punto de observación Nº 13 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta v- 56 sector sur hacia ruta v- 30..... 2.10-328
Fotografía 2-160. Parche vegetal, borde ruta V-30..... 2.10-329
Fotografía 2-161. Vista Paisaje rural fundo El Zorzal 2.10-330

2 LÍNEA BASE

2.1 OBJETIVO GENERAL

Este apartado, según lo define el artículo 2 de la Ley 19.300, tiene como objetivo principal "la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución" acotada a aquellos componentes ambientales asociados a los efectos, características y circunstancias que hacen necesaria la presentación de un EIA".

2.2 ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE QUE SERÁ CARACTERIZADOS

En este capítulo se presenta la información generada con el objeto de definir los componentes ambientales del área de influencia donde se localizará el proyecto "Parque Eólico Aurora". Para tal efecto, se ha realizado una caracterización de los componentes ambientales, de acuerdo a lo señalado en el artículo 12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. Nº 95), correspondientes a: medio físico, medio biótico, medio humano y construido, patrimonio cultural y medio perceptual. Se debe indicar que se han incluido los componentes que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto.

Para este fin, se han seleccionado los siguientes componentes ambientales:

- Ruido
- Suelo
- Geomorfología
- Hidrología
- Geología e hidrogeología
- Riesgos naturales
- Flora y vegetación
- Fauna
- Medio humano y construido
- Uso de los elementos del medio ambiente
- Patrimonio cultural y arqueología
- Medio perceptual
- Turismo

2.3 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA SEGÚN ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE

Tabla 2.3-1. Componentes ambientales caracterizados y su área de influencia

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA
Ruido	El área de influencia se limita a los receptores que se encuentran dentro del área del proyecto y aquellos que se encuentran a un radio de 1,5 km.
Suelo	El área de influencia corresponde se constituye a partir de la proyección de una zona buffer de 100 metros en torno a los límites del límite del proyecto,

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA
	con esto se considera una superficie de 3.964,7 ha.
Geomorfología	El área de influencia se limita al sector donde se ubica el proyecto, el cual se emplaza en su totalidad en la región de Los Lagos, provincia y comuna de Llanquihue.
Hidrología	El área de influencia para el componente hidrológico queda definida por la red hídrica que accede a las inmediaciones del proyecto. En este caso el proyecto está emplazado en un sector alto con respecto a los terrenos colindantes, por lo que no existen áreas aportantes que drenen hacia la zona de interés.
Geología e hidrogeología	El área de influencia se limita al sector donde se ubica el parque eólico, el cual se emplaza en su totalidad en la región de Los Lagos, provincia y comuna de Llanquihue.
Riesgos Naturales	El área de influencia se limita al sector donde se emplaza el proyecto, el cual se ubica en la región de Los Lagos, provincia y comuna de Llanquihue.
Flora y vegetación	Dentro del polígono del proyecto, se realizaron áreas con un buffer mínimo de 100 m de radio para cada una de ellas, completándose los polígonos con los espacios que quedan entre ellas para obtener una cartografía continua del área de proyecto que incluya los caminos y las conexiones entre ellas.
Fauna	Área de influencia son las áreas de instalación de obras (aerogeneradores, caminos de acceso, instalaciones de faenas y otras obras anexas) y la faja de 100 metros que la rodea. Además se definió un área externa al proyecto, donde se consideraron los impactos indirectos e inducidos sobre la dinámica del componente en sus distintas etapas, y que tienen menor intensidad. Se tomaron en cuenta las particularidades propias de las obras del Proyecto, factores geográficos (quebradas, cuencas visuales, cerros, etc.), sitios singulares, corredores y las características del ensamble de especies de vertebrados identificados en el área. Esta corresponde a una faja de 200 metros la cual rodea el área del parque.
Medio humano	Área de Influencia del proyecto considera a la comuna de Llanquihue, como unidad político administrativa y territorial donde se inserta el proyecto, y en específico a las localidades de Colonia de Indios, Colegual[1] (En este sector se advierte la presencia de la comunidad indígena de Rinconada San Juan[2]) y Loncotoro.
Medio construido	Área de Influencia del proyecto considera a la comuna de Llanquihue, como

[1] Incluye los sectores de Colegual San Juan y Colegual Puente López
[2] Constituída desde el 24 de marzo de 2003

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA
	unidad político administrativa y territorial donde se inserta el proyecto, y en específico a las localidades de Colonia de Indios, Colegual[3] (En este sector se advierte la presencia de la comunidad indígena de Rinconada San Juan[4]) y Loncotoro.
Uso de los elementos del medio ambiente	El área de influencia se limita al sector donde se ubica el parque eólico, el cual se emplaza en su totalidad en la región de Los Lagos, provincia y comuna de Llanquihue.
Patrimonio cultural y arqueología	El área de influencia corresponde al área del proyecto, en este caso las 3.507 ha, el cual emplaza en su totalidad en la región de Los Lagos, provincia y comuna de Llanquihue.
Paisaje	El área de influencia fue todos los sectores cercanos a parque eólico, incluyendo localidades y rutas de acceso.
Turismo	Se evaluó todo el marco del lago Llanquihue, además de comunas cercanas como Fresia.

2.4 PROYECTOS CON RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

A continuación, en la tabla siguiente, se presentan aquellos proyectos que cuentan con resolución de calificación ambiental favorable ubicados en los alrededores del Proyecto y que han sido analizados para determinar si tienen o no relación con las componentes ambientales definidas para el área de influencia del Proyecto.

[3] Incluye los sectores de Colegual San Juan y Colegual Puente López
[4] Constituída desde el 24 de marzo de 2003

Tabla 2.4-1. Proyectos con resolución de calificación ambiental (RCA) favorable en el área de influencia del Proyecto

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MM U$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
Parque eólico LLanquihue	DIA	165,000	217/2011	Colisión con aves y murciélagos.	El proyecto no considera impactos significativos correspondiente a fauna, no obstante, el titular se compromete a realizar de manera voluntaria un programa de seguimiento de la avifauna,	El impacto se puede producir debido a la colisión de las aves con las estructuras del aerogenerador una vez implementado el proyecto, dicho impacto no es significadito ya que es poco probable y está asociado a otros	El proyecto en análisis se encuentra contiguo al proyecto eólico Aurora, las especies afectadas en los dos proyectos son las mismas, y los estados de conservación también, por tanto el efecto de ambos proyectos, es la suma

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MM U$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					para evaluar la posible mortalidad de aves en categoría de conservación.	factores de riesgo, como el flujo de las aves, el tamaño de éstas, entre otros. Las especies identificadas clasificadas con algún estado de conservación, no se ven afectadas ya que su altura de vuelo es baja, por tanto no se interceptan con las	de las áreas afectadas.

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
						aspas.	
				Pérdida y alteración de suelos.	Este impacto se asocia a la construcción de las distintas unidades comprendidas por el proyecto, como fundaciones y la habilitación de caminos de acceso. El impacto no es significativo ya que el uso de suelo en	La pérdida y alteración de suelo, se deben a la construcción de las distintas unidades que implica un Proyecto. El volumen de suelo perdido es alto, pero esto no afectará las actividades silvoagropecuarias que se realizan en el lugar.	Los dos proyectos se encuentran próximos en el trazado correspondiente a la comuna de Llanquihue. El efecto corresponde a la sumatoria de los volúmenes extraído y modificado por ambo proyectos. Para esto se deben

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					esos territorios no es de uso productivo.		tomar las medidas correspondientes para tratar de minimizar el efecto conjunto.
				Alteración del paisaje.	La alteración de la calidad visual en este proyecto es significativa. Esto se debe a la presencia de la turbina eólica, la cual se	La alteración del paisaje en este proyecto se considera significativo, producto de la presencia de los aerogeneradores, lo cual genera una modificació	El proyecto analizado es circundante al proyecto Aurora correspondiente a la comuna de Llanquihue. El efecto de ambos corresponde al conjunto

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					potencia con la extensión en superficie que éstas tendrán. Para potenciar y dar otro giro a este impacto el titular se compromete a identificar y habilitar un mirador que forme parte del Parque Eólico Llanquihue. El mismo,	n en la composición natural del paisaje, incidiendo en la discontinuidad de la forma original de éste. Además el nivel de visibilidad es alto, por tanto presenta diversos puntos de observación.	de las zonas afectadas de los dos proyectos. El impacto es de significancia, por lo que se deben establecer las medidas adecuadas para reducir el efecto sinérgico.

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MM U$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					contará con estacionamiento para vehículos livianos, basureros, paneles informativos y elementos de seguridad para el tránsito adecuado y seguro de peatones. Este mirador aprovechará el potencial		

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					turístico del Parque Eólico y se habilitará una vez ejecutado el proyecto.		
				Alteración del flujo vehicular	El proyecto implica el paso de vehículos y maquinaria para preparar el terreno donde se realizarán las instalaciones, y para transportar la	Este impacto es considerado moderado, el cual se asocia al tránsito de vehículos y maquinaria para el transporte de las partes que conforman el aerogenera	Ambos proyectos utilizan la ruta V-30 como medio de transporte, y en los dos casos el impacto ambiental identificado, está relacionado a la utilización

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					infraestructura propia del terreno, esto conlleva a una modificación en la normalidad de la ruta destinada para este fin, la cual corresponde a la ruta V-30.	dor hasta el área de montaje, generando una alteración en los flujos viales existentes. Estos viajes se realizan por la ruta V-30 y V-40.	de vehículos, maquinarias y equipos. Para este impacto, el efecto sinérgico corresponde al uso intensivo de circulación vehicular de los dos proyectos por esta vía, donde se deben tomar las medidas correspondientes para

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
							no colapsar o alterar la ruta, como por ejemplo establecer horarios de recorridos.
Centro de Manejo de Residuos Llanquihue (CEMAR)	EIA	1,0000	648/2004	Alteración del paisaje	Todos los componentes del paisaje, del sector donde se emplazan las instalaciones del proyecto, hacen que el sector sea un área con característ	La alteración del paisaje en este proyecto se considera significativo, producto de la presencia de los aerogeneradores, lo cual genera una modificació	El proyecto analizado es circundante al proyecto Aurora correspondiente a la comuna de Llanquihue. El efecto de ambos corresponde al conjunto

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MM U$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					icas tradicionales, constituyéndose como un entorno tradicional, a pesar de esto, el impacto se considera bajo, ya que el hombre previamente ha ejercido una fuerte presión y ha modificado su forma natural.	n en la composición natural del paisaje, generando discontinuidad en la forma original de éste. Además el nivel de visibilidad es alto, por tanto presenta diversos puntos de observación.	de las zonas afectadas de los dos proyectos.

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
Conjunto habitacional brisas de Puerto Varas	DIA	32,000	633/2012	1. Alteración flujo vehicular	El proyecto implica el paso de vehículos y maquinaria para preparar el terreno donde se realizarán las instalaciones y para transportar la infraestructura propia del terreno, esto conlleva a una modificación en la	Este impacto es considerado moderado, el cual se asocia al tránsito de vehículos y maquinaria para el transporte de las partes que conforman el aerogenerador, hasta el área de montaje, generando una alteración en los flujos viales existentes.	Ambos proyectos utilizan la ruta 5-sur como medio de transporte, y en los dos casos el impacto ambiental identificado, está relacionado a la utilización de vehículos, maquinarias y equipos. Para este impacto, el efecto

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MM U$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					normalidad de la ruta destinada para este fin (ruta 5sur)	Estos viajes se realizan por la ruta V-30, V-40 y la ruta 5 sur	sinérgico corresponde al uso intensivo de circulación vehicular de los dos proyectos por esta vía, donde se deben tomar las medidas correspondientes para no colapsar o alterar la ruta.
Drenaje superficial fundo bellavista (e-seia)	DIA	0,1825	247/2007	1. Emisión de material particu	La emisión de material particulado en este	Los movimientos de tierra asociados al uso de	Los proyectos se encuentran colindantes

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
				lado	proyecto no es de características significativas, ya que el tránsito vehicular es bajo, asociando el impacto a procesos de obras.	maquinaria, equipos y vehículos en la etapa de construcción del proyecto, generarán emisiones de material particulado a la atmósfera. Estas emisiones no alterarán la calidad del aire, ya que se producirán en un medio ventilado y	y en ambos casos el impacto ambiental identificado, está relacionado a la utilización de vehículos, maquinarias y equipos. En el caso de emisión de material particulado, el efecto sinérgico no lograría cambiar el estado basal de la

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
						en un periodo acotado de tiempo.	calidad del aire.
Lavado de redes de agua dulce, pinguino ltda. (e-seia)	DIA	0,1500	342/2006	1. Aumento del nivel de la presión sonora	Con respecto al aumento de la presión sonora, los niveles de ruido están dentro del los parámetros exigidos por la normativa, éstos se producen por las obras de construcci	La emisión de ruido se considera como un impacto no significativo asociado al uso de maquinaria y vehículos motorizados en la fase de construcción, lo cual genera una emisión de ruido adicional a la condición	El proyecto analizado está próximo al parque eólico Aurora, por tanto el efecto entre los dos proyectos es la suma de las áreas afectadas, sin embargo no genera gran

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
					ón del proyecto.	basal, éste nivel de sonorización mas medidas de mitigación para los receptores, concluye que el proyecto cumple los niveles establecido en el D.S. 38.	significancia, ya que los dos se encuentran dentro de lo exigido en la normativa.
Complejo turístico de punta larga Frutillar.http://seia.sea.gob.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=3401715&modo=ficha	DIA	2,6300	594/2000	1. Interferencia en los proyectos o viajes de la poblac	En este proyecto el impacto se produce en la etapa de operación, debido al	Este impacto se produce por la presencia continua de vehículos para el transporte	Ambos proyectos utilizan la ruta 5-sur como medio de transporte. Se debe

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
				ión	aumento del flujo vehicular, de turistas especialmente, en la época de verano. La principal ruta para los recorridos es la ruta 5 sur.	de insumos requeridos para la construcción del proyecto, así como el transporte de los aerogeneradores mismos en la etapa de construcción.	tener especial cuidado, si la etapa de construcción se traslapa con la época de verano, ya que se produciría un aumento significativo de vehículos por esta vía, donde se deben tomar las medidas correspondientes para no colapsar

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
							o alterar la ruta.
Planta de tratamiento de aguas servidas Localidad de Nueva Braunau.	DIA	0,1733	451/2003	1. Aumento del nivel de la presión sonora	Este impacto se produce en la etapa de construcción del proyecto, los niveles de ruido están dentro de los parámetros exigidos en la normativa, por tanto no es significativo	La emisión de ruido se considera como un impacto no significativo asociado al uso de maquinaria y vehículos motorizados en la fase de construcción, lo cual genera una emisión de ruido adicional a la condición basal, éste nivel de	El proyecto analizado está próximo al parque eólico Aurora, por tanto el efecto entre los dos proyectos es la suma de las áreas afectadas, sin embargo no genera gran significancia, ya que

Proyectos analizados	Forma de ingreso	Inversión (MMU$)	RCA	Impactos ambientales significativos	Proyecto de comparación	Parque eólico Aurora	Sinergia de impactos
						sonorización mas las medidas de mitigación para los receptores, se concluye que el Proyecto cumple los niveles establecido en el D.S. 38.	los dos se encuentran dentro de lo exigido en la normativa

2.5 MEDIO FÍSICO

2.5.1 Ruido

2.5.1.1 *Introducción*

El presente informe se refiere a la Línea base de Ruido del Proyecto Parque Eólico Aurora el cual será emplazado en la Comuna de Llanquihue, Región de los Lagos. Específicamente el proyecto estará en un área delimitada por la Carreteras 5 Sur, V-30, V-40 Y V56.

Las faenas de construcción y operación del proyecto modificarán el entorno sonoro, existiendo riesgo de contaminación acústica sobre receptores sensibles existentes en las inmediaciones del proyecto que requieren de un determinado estándar acústico. La presente línea base identifica los receptores predominantes existentes dentro del Área de Influencia (AI), estableciendo los niveles de ruido pre-operacionales (línea base de ruido) en éstos sectores.

2.5.1.2 *Objetivos*

Los objetivos de este informe son:

- Identificar receptores sensibles al ruido cercanos al Proyecto, que pudiesen verse afectados durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

- Obtener los niveles basales de ruido en los sectores sensibles identificados.

2.5.1.3 *Metodología*

2.5.1.3.1 ***Normativa aplicada***

Para evaluar los niveles de ruido se aplica el D.S.38/11 del MMA el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos generados hacia la comunidad, por fuentes tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

Algunos párrafos relevantes de dicho decreto se extractan a continuación.

La evaluación de los Niveles de ruido se efectúa con respecto a la zona donde se sitúe el receptor:

Zona I

Aquella zona definida en el Instrumentos de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

Zona II

Aquella zona definida en el Instrumentos de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.

Zona III

Aquella zona definida en el Instrumentos de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

Zona IV

Aquella zona definida en el Instrumentos de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o Infraestructura.

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 que se fijan a continuación:

Tabla 2.5-1. Límites D.S.38/11 del MMA

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

En las áreas rurales, 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 superar el menor valor entre:

a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A).
b) NPC para zona III de la tabla Nº 1 (65 diurno y 50 nocturno).

2.5.1.3.2 *Identificación de lugares sensibles al ruido*

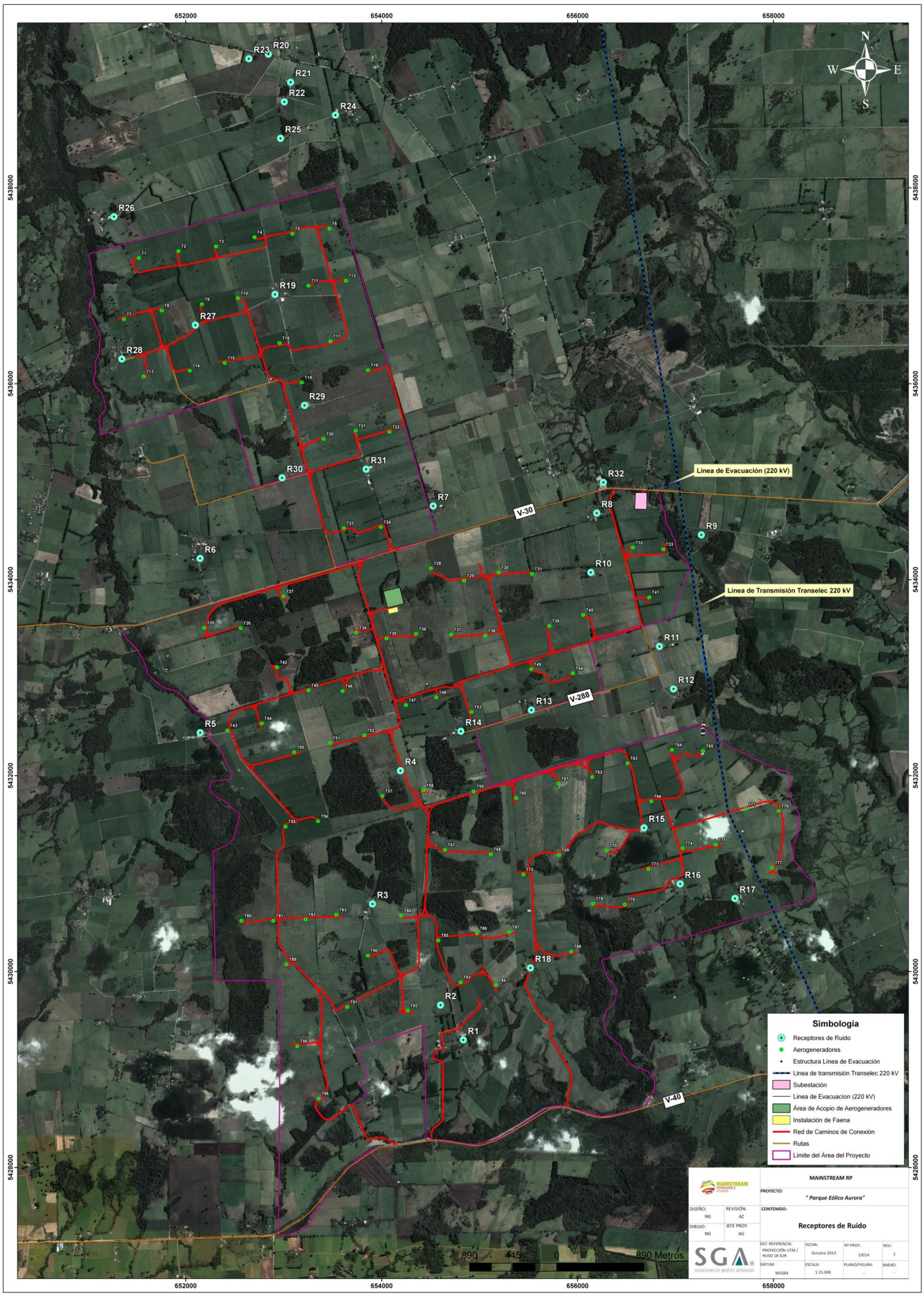
Se realizó una visita inspectiva en los alrededores del lugar del proyecto, identificando sectores sensibles con riesgo de presentar contaminación acústica producto de la construcción y operación del proyecto.

Los criterios para la selección de los puntos de medición son los siguientes:

- Existencia de viviendas, educación, culto, comercio, etc., en el entorno del proyecto,
- Distancia al proyecto y
- Accesibilidad.

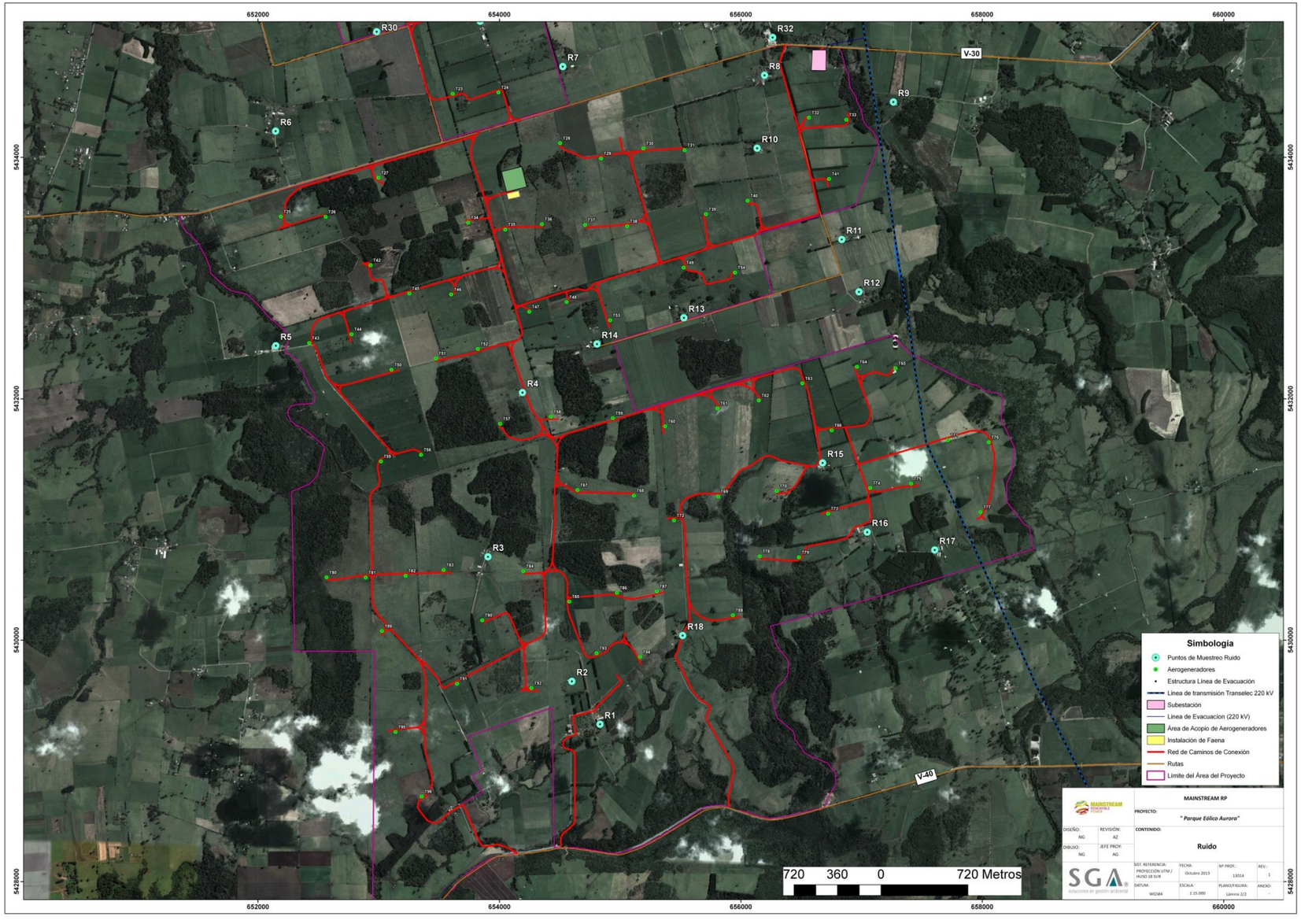
La siguientes figuras muestran la ubicación de los receptores en el área del Proyecto, la siguiente figura se muestra los receptores de la zona sur del proyecto, tomando como límite norte la Ruta V-30 y en la figura subsiguiente los receptores de la zona norte del proyecto, tomando ésta vez la Ruta V-30 como el límite sur de los receptores. En cuanto a su descripción, los receptores son nombrados con la letra R (R1 hasta R32), mientras que los aerogeneradores con la letra T (T1 hasta T96), las rutas rojas muestran los accesos hacia cada uno de los aerogeneradores y la línea púrpura señala el límite del Proyecto.

Figura 2.5-1. Receptores de ruido



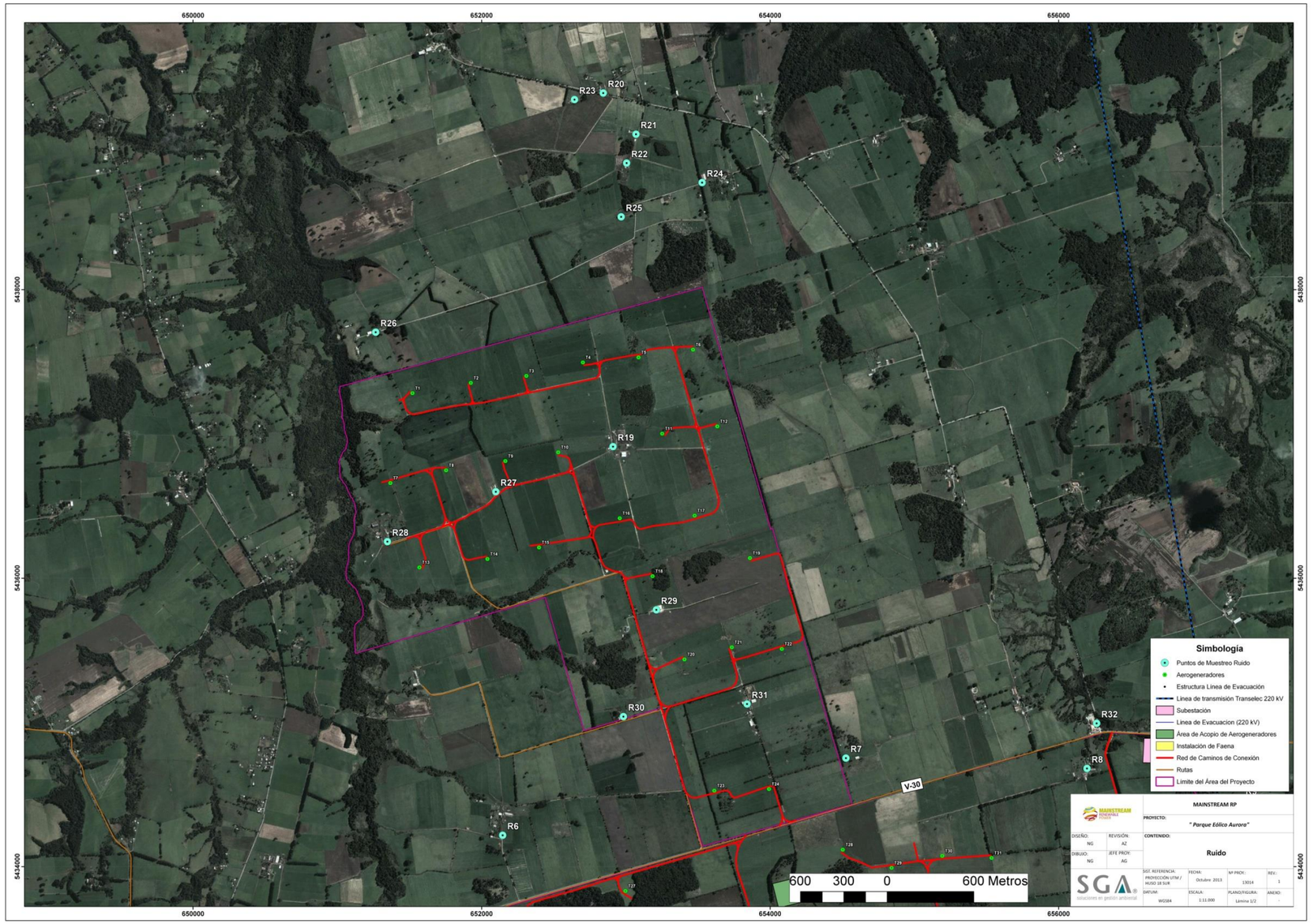
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

Figura 2.5-2. Receptores de ruido zona sur del Proyecto



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

Figura 2.5-3. Receptores de ruido zona norte del Proyecto



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

2.5.1.3.3 *Niveles basales de ruido*

Los niveles basales de ruido se obtuvieron mediante el procedimiento establecido en el D.S.38/11 del MMA para medir ruido de fondo, el cual establece:

"Para la obtención del nivel de presión sonora de ruido de fondo, se medirá NPSeq en forma continua, hasta que se estabilice la lectura, registrando el valor de NPSeq cada cinco minutos. Se entenderá por estabilizada la lectura, cuando la diferencia aritmética entre dos registros consecutivos sea menor o igual a 2 dB(A). El nivel a considerar será el último de los niveles registrados. En ningún caso la medición deberá extenderse por más de 30 minutos."

Las mediciones de ruido se efectuaron los días 13 de febrero y 1 de Agosto de 2013 durante el período diurno y nocturno según el procedimiento estipulado en la normativa vigente.

Los instrumentos utilizados para caracterizar la línea base de ruido son:

- Sonómetro Integrador Tipo 2, Delta OHM HD2010.
- Calibrador acústico 94 dB, 1 KHz, Delta OHM HD9102.
- Sonómetro Integrador Tipo 2, Larson Davis LxT.
- Calibrador acústico 94 dB, 1 KHz, Larson Davis CAL150.
- Pantalla antiviento.
- GPS Garmin 38.
- Trípode 1.5 metros de altura.
- Cámara fotográfica digital.

2.5.1.4 *Resultados*

A continuación se indican los Receptores sensibles al ruido producto de las faenas de construcción y operación del Proyecto, especificando sus coordenadas UTM, una breve descripción del receptor y el entorno y la distancia estimada al área de emplazamiento del aerogenerador más cercano.

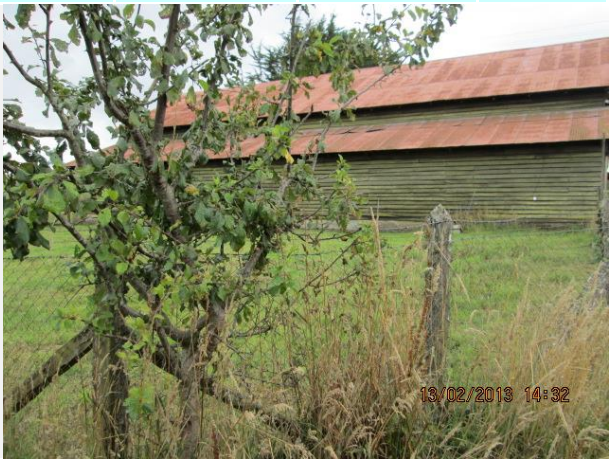
Es importante señalar que el Proyecto abarca una gran extensión y que los receptores están en su mayoría rodeados por distintos aerogeneradores, por ende no se puede especificar su ubicación respecto a coordenadas geográficas, por lo cual solo se referencia su posición respecto de las vías de acceso más cercanos a cada uno de ellos.

Fotografía 2-1. Vivienda de 1 piso de material sólido ubicada en camino interior, al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R1	UTM E:	654.834	UTM N:	5.429.303	Distancia:	381m.

Fotografía 2-2. Vivienda de 2 pisos de madera, ubicada al norte de la Ruta v-40

PUNTO:	R2	UTM E:	654.601	UTM N:	5.429.659	Distancia:	369m.



Fotografía 2-3. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al sur de la Ruta V-288

PUNTO:	R3	UTM E:	653.906	UTM N:	5.430.691	Distancia:	319m.

Fotografía 2-4. Viviendas de 1 piso de madera ubicada al costado suroeste de la ruta V-288

PUNTO:	R4	UTM E:	654.192	UTM N:	5.432.051	Distancia:	319m.

Fotografía 2-5. Vivienda de 2 pisos de madera ubicado al sur de la ruta V-30

PUNTO:	R5	UTM E:	652.148	UTM N:	5.432.439	Distancia:	280m.

Fotografía 2-6. Vivienda de 2 pisos de material sólido ubicada al costado norte de la ruta V-30

PUNTO:	R6	UTM E:	652.147	UTM N:	5.434.217	Distancia:	711m.

Fotografía 2-7. Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos ubicadas al norte de la ruta V-30

PUNTO:	R7	UTM E:	654.526	UTM N:	5.434.752	Distancia:	573m.

Fotografía 2-8. Conjunto de viviendas en 1 piso ubicadas al costado oeste de la ruta V-288

PUNTO:	R8	UTM E:	656.197	UTM N:	5.434.680	Distancia:	523m.

Fotografía 2-9. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada al costado sur de la ruta V-30

PUNTO:	R9	UTM E:	657.265	UTM N:	5.434.458	Distancia:	414m.

Fotografía 2-10. Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos ubicadas al costado oeste de la Ruta V-288

PUNTO:	R10	UTM E:	656.136	UTM N:	5.434.075	Distancia:	439m.

Fotografía 2-11. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al costado este de la ruta V-288

PUNTO:	R11	UTM E:	656.837	UTM N:	5.433.319	Distancia:	514m.

Fotografía 2-12. Vivienda de 1 piso de madera ubicada al sureste de la ruta V-288

PUNTO:	R12	UTM E:	656.980	UTM N:	5.432.886	Distancia:	627m.

Fotografía 2-13. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada al sur de la ruta V-288

PUNTO:	R13	UTM E:	655.529	UTM N:	5.432.670	Distancia:	564m.

Fotografía 2-14. Vivienda de 1 piso de material sólido ubicada al final de la ruta V-288

PUNTO:	R14	UTM E:	654.809	UTM N:	5.432.453	Distancia:	220m.

Fotografía 2-15. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al sur de la ruta V-288

PUNTO:	R15	UTM E:	656.679	UTM N:	5.431.468	Distancia:	278m.

Fotografía 2-16. Vivienda de 2 pisos de madera ubicada en camino al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R16	UTM E:	657.048	UTM N:	5.430.895	Distancia:	354m.

Fotografía 2-17. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R17	UTM E:	657.607	UTM N:	5.430.747	Distancia:	488m.

Fotografía 2-18. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R18	UTM E:	655.519	UTM N:	5.430.038	Distancia:	393m.

Fotografía 2-19. Viviendas de 1 piso ubicadas al norte de la ruta V-30

PUNTO:	R19	UTM E:	652.912	UTM N:	5.436.912	Distancia:	351m.

Fotografía 2-20. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-284

PUNTO:	R20	UTM E:	652.844	UTM N:	5.439.364	Distancia:	1.875m.

Fotografía 2-21. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R21	UTM E:	653.071	UTM N:	5.439.078	Distancia:	1.552m.

Fotografía 2-22. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R22	UTM E:	653.006	UTM N:	5.438.878	Distancia:	1.370m.

Fotografía 2-23. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R23	UTM E:	652.645	UTM N:	5.439.318	Distancia:	1.838m.

Fotografía 2-24. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R24	UTM E:	653.529	UTM N:	5.438.743	Distancia:	1.180m.

Fotografía 2-25. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R25	UTM E:	652.968	UTM N:	5.438.505	Distancia:	982m.

Fotografía 2-26. Vivienda de 1 piso de madera ubicada en camino interior al norte de la Ruta V-40

PUNTO:	R26	UTM E:	651.267	UTM N:	5.437.705	Distancia:	498m.

Fotografía 2-27. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R27	UTM E:	652.099	UTM N:	5.436.599	Distancia:	221m.

Fotografía 2-28. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R28	UTM E:	651.348	UTM N:	5.436.253	Distancia:	293m.

Fotografía 2-29. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R29	UTM E:	653.212	UTM N:	5.435.780	Distancia:	231m.

Fotografía 2-30. Vivienda de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R30	UTM E:	652.984	UTM N:	5.435.040	Distancia:	581m.

Fotografía 2-31. Conjunto de viviendas de 1 piso ubicada al sur de la ruta V-284

PUNTO:	R31	UTM E:	653.841	UTM N:	5.435.127	Distancia:	403m.

Fotografía 2-32. Colegio de 1 piso ubicado en la intersección de las rutas V-30 y V-284

PUNTO:	R32	UTM E:	656.264	UTM N:	5.434.993	Distancia:	718m.

2.5.1.4.1 ***Niveles basales de ruido***

Las siguientes tablas muestran los niveles de ruido de fondo obtenidos en ambas rondas de medición en los receptores previamente señalados:

Tabla 2.5-2. Niveles basales de ruido en dBA, periodo diurno

PUNTO	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	FUENTES DE RUIDO
R1	42	32	55	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R2	44	32	48	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R3	44	33	59	Animales, viento medio, insectos.
R4	50	37	65	Tráfico vehicular lejano, animales, viento medio, insectos.
R5	48	38	52	Pájaros, viento medio, insectos.
R6	47	37	57	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R7	48	39	58	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R8	56	38	68	Tráfico vehicular lejano, viento fuerte, insectos.
R9	45	37	53	Tráfico vehicular medio, Animales, viento medio, insectos.
R10	54	37	66	Pájaros, viento medio, insectos.
R11	49	32	66	Animales, viento medio, insectos.
R12	50	33	64	Pájaros, viento fuerte, insectos.
R13	49	32	59	Pájaros, viento medio, insectos.
R14	49	33	57	Pájaros, viento medio, insectos.
R15	44	32	59	Animales, viento medio, insectos.
R16	42	33	50	Pájaros, viento medio, insectos.
R17	40	33	50	Pájaros, viento medio, insectos.
R18	44	38	50	Pájaros, viento fuerte, insectos.
R19	43	35	58	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R20	37	28	52	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R21	35	28	47	Animales, viento medio, insectos.
R22	35	29	46	Tráfico vehicular lejano, animales, viento medio, insectos.
R23	37	31	50	Pájaros, viento medio, insectos.
R24	48	40	58	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R25	35	29	48	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R26	34	27	52	Tráfico vehicular lejano, viento fuerte, insectos.
R27	43	36	54	Tráfico vehicular medio, Animales, viento medio, insectos.
R28	35	28	51	Pájaros, viento medio, insectos.

PUNTO	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	FUENTES DE RUIDO
R29	35	29	47	Animales, viento medio, insectos.
R30	36	28	49	Pájaros, viento fuerte, insectos.
R31	36	29	51	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R32	49	35	59	Tráfico vehicular, animales, viento leve, insectos.

Tabla 2.5-3. Niveles basales de ruido en dBA, periodo nocturno

PUNTO	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	FUENTES DE RUIDO
R1	39	32	46	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R2	39	38	42	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R3	41	37	52	Animales, viento medio, insectos.
R4	49	32	58	Tráfico vehicular lejano, animales, viento medio, insectos.
R5	40	33	47	Pájaros, viento medio, insectos.
R6	40	32	48	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R7	40	31	46	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R8	42	39	58	Tráfico vehicular lejano, viento fuerte, insectos.
R9	39	29	51	Tráfico vehicular medio, Animales, viento medio, insectos.
R10	41	35	51	Pájaros, viento medio, insectos.
R11	40	29	47	Animales, viento leve, insectos.
R12	42	36	58	Pájaros, viento leve, insectos.
R13	39	29	44	Pájaros, viento medio, insectos.
R14	38	28	46	Pájaros, viento medio, insectos.
R15	39	29	46	Animales, viento medio, insectos.
R16	40	27	50	Pájaros, viento medio, insectos.
R17	38	26	41	Pájaros, viento medio, insectos.
R18	40	28	47	Pájaros, viento fuerte, insectos.
R19	36	29	49	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R20	35	28	50	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R21	31	28	42	Animales, viento medio, insectos.
R22	31	27	40	Tráfico vehicular lejano, animales, viento medio, insectos.

PUNTO	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	FUENTES DE RUIDO
R23	35	31	47	Pájaros, viento medio, insectos.
R24	32	28	44	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R25	29	27	31	Tráfico vehicular lejano, animales, viento, insectos.
R26	31	28	42	Tráfico vehicular lejano, viento fuerte, insectos.
R27	36	30	44	Tráfico vehicular medio, Animales, viento medio, insectos.
R28	32	28	38	Pájaros, viento medio, insectos.
R29	30	28	46	Animales, viento leve, insectos.
R30	34	30	42	Pájaros, viento leve, insectos.
R31	34	29	47	Tráfico vehicular lejano, animales, viento leve, insectos.
R32	39	31	54	Tráfico vehicular, animales, viento leve.

Los siguientes gráficos muestran los niveles señalados en las tablas anteriores, tanto para período diurno como nocturno:

Figura 2.5-4. Niveles basales de ruido en dBA, periodo diurno

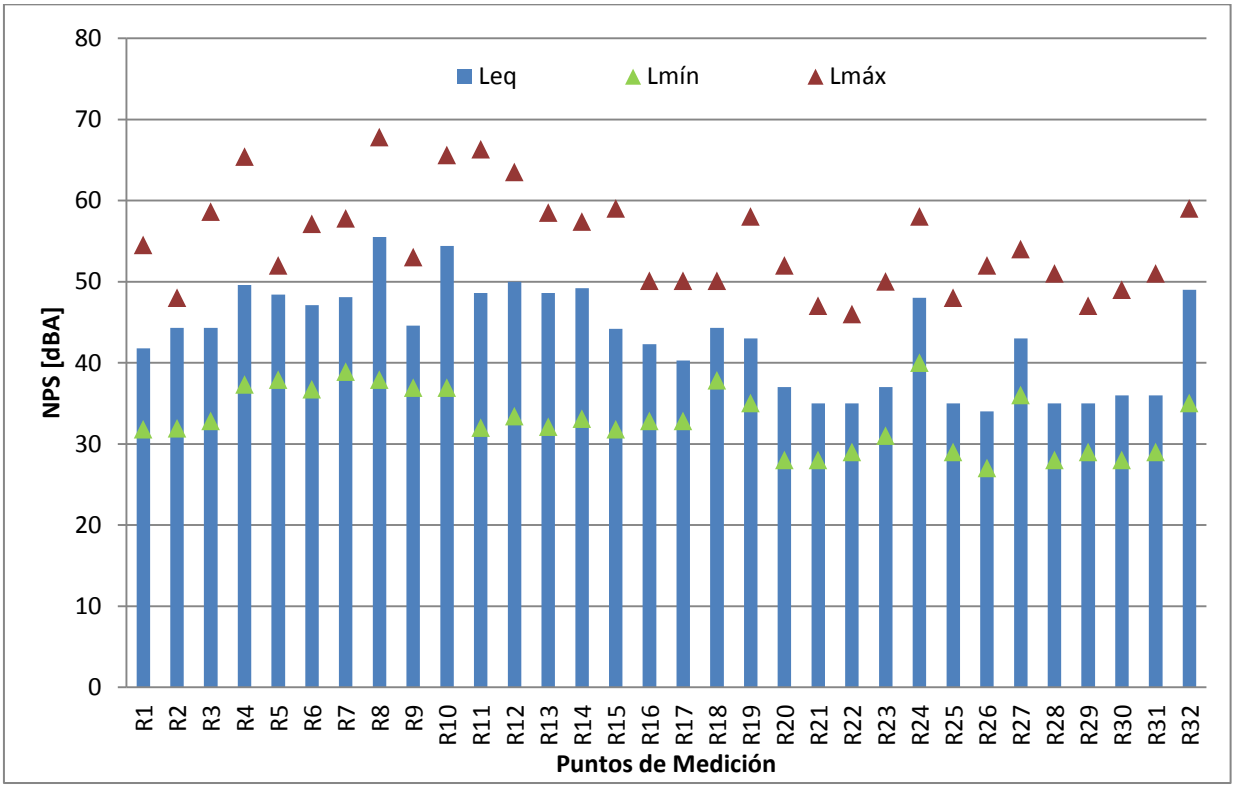
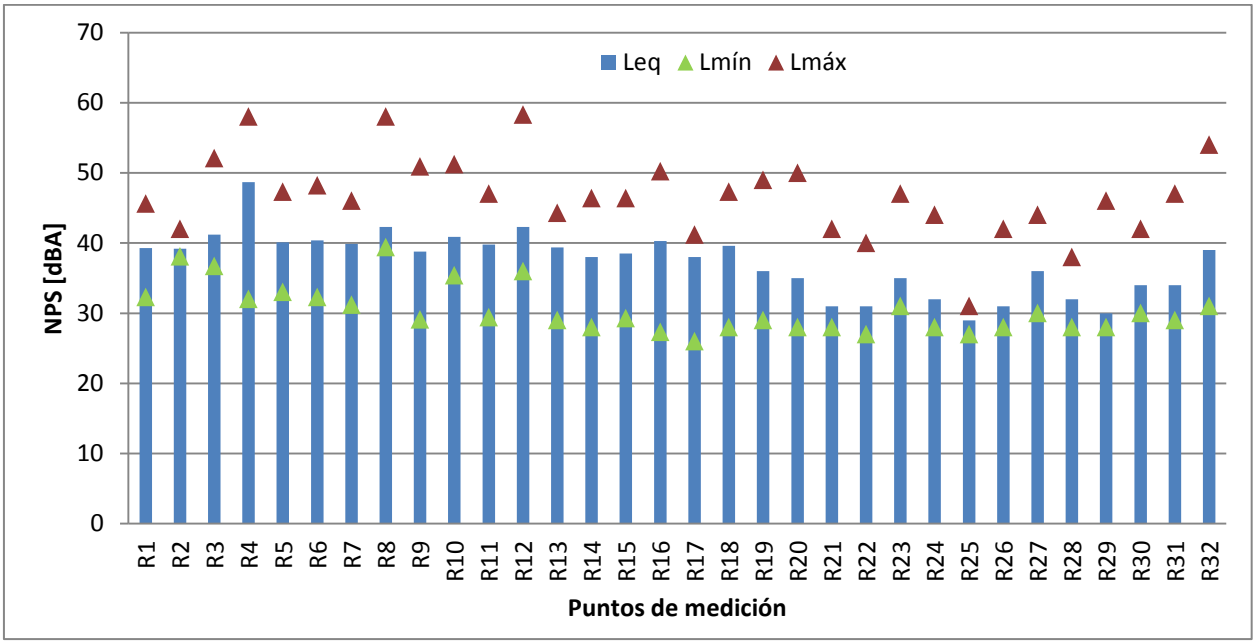


Figura 2.5-5. Niveles basales de ruido dBA periodo nocturno



En términos globales, es posible advertir que los niveles equivalentes de ruido diurnos oscilan entre 34 y 56 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 27 y 40 dBA; y máximos entre 46 y 68 dBA.

En cuanto al período nocturno, los niveles equivalentes oscilan entre 29 y 49 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 26 y 39 dBA; y máximos entre 31 y 58 dBA.

Las fuentes de ruido predominantes corresponden a tráfico vehicular que transita en su mayoría por las rutas V-26, V-30, V-40, V56 V-284 y los caminos interiores privados, animales domésticos y silvestres, insectos, viento en su mayoría de mediana intensidad.

2.5.1.5 *Conclusión*

El proyecto se ubica en un sector topográficamente irregular, próximo a la Ruta 5 Sur, entre las Rutas V-26, V-30, V-40, V56 V-284, donde se aprecian viviendas en su mayoría de entre 1 y 2 pisos y predominan actividades rurales exclusivas.

Se efectúan mediciones de ruido basal obteniéndose niveles equivalentes de ruido diurnos que oscilan entre 34 y 56 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 27 y 40 dBA; y máximos entre 46 y 68 dBA.

Con respecto a las mediciones de ruido basal para Período nocturno, los niveles equivalentes oscilan entre 29 y 49 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 26 y 39 dBA; y máximos entre 31 y 58 dBA.

El ruido medido corresponde en su mayoría al tráfico vehicular por las Rutas V-26, V-30, V-40, V56 V-284, además del producido por el viento, los animales domésticos y silvestres y los insectos.

Los receptores sensibles se encuentran rodeados por el Proyecto, sin embargo, las distancias respecto a los aerogeneradores más cercanos de cada receptor es considerable.

Los niveles de ruido obtenidos en la línea base se obtuvieron bajo condiciones de baja velocidad de viento (aproximadamente 2 m/s) lo cual no tiene efecto en la lectura del instrumento. La literatura indica que velocidades por sobre 5 m/s tiene un efecto exponencial sobre la medición, por ende la condición evaluada es representativa del escenario más desfavorable donde se obtienen los menores niveles de ruido de fondo y por consiguiente los límites normativos más restrictivos. Sin perjuicio de lo anterior la operación del Proyecto requiere necesariamente velocidades de viento que permitan la operación de los aerogeneradores y por ende la condición de ruido de fondo sería notoriamente mayor a la ya presentada.

2.5.2 Suelo

2.5.2.1 *Introducción*

El presente informe corresponde a la Línea de Base de los suelos del Proyecto Parque Eólico Aurora, a emplazarse en la comuna de Llanquihue, Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.

La caracterización del componente edafológico obedece a su función en el ecosistema y en las actividades humanas locales, con su estado de alteración o perturbación, profundidad efectiva y capacidad de sostener plantas (silvestres o cultivadas), así como también en su función de sostén de la vida o del paisaje que allí existe.

La elaboración del estudio tuvo como base la información levantada en terreno, efectuado durante el mes de julio de 2013, a cargo del Ingeniero Agrónomo Christian Díaz.

2.5.2.2 *Objetivos*

El objetivo general del trabajo realizado consistió en determinar las características y estado actual del recurso suelo en el área de estudio.

Los objetivos específicos son:

- Cuantificar y espacializar edafológicamente, los distintos tipos de suelo al interior del área de estudio del Proyecto.

- Determinar las características particulares de los suelos detectados en el área de estudio del Proyecto y su respectiva capacidad de uso.

2.5.2.3 *Metodología*

Los pasos metodológicos empleados para la elaboración del presente estudio de Edafología, son descritos a continuación.

2.5.2.3.1 ***Revisión bibliográfica***

Se realizó una revisión bibliográfica de información técnica referida a los tipos de suelo del área, entre las que destacan las publicaciones de, Luzio, W., 1994, la clasificación de tipos de suelos generada por el Soil Survey Staff, 1990, y el informe agrológico de la X región elaborado por CIREN, 2003. Sumado a esto, se utilizó información cartográfica proporcionada por SGA en coordenadas UTM, Datum WGS84; y de manera referencial, se consultaron las imágenes satelitales Digital Globe de marzo de 2012 utilizando el software Google Earth Pro.

Complementariamente, se consultaron los resultados de estudios precedentes de Edafología, realizados en el marco de la evaluación ambiental de los proyectos "DIA Proyecto Parque Eólico Collipulli" y "Plan Regulador de la Provincia de Llanquihue".

2.5.2.3.2 ***Campañas en terreno***

En base a los estudios ambientales anteriores realizados en el entorno inmediato del Proyecto, se definió la superficie del Proyecto para el componente edafología como la resultante del trazado de un buffer de 100 metros en torno los límites de polígonos asociados a infraestructura.

A continuación se efectuó una campaña de terreno, realizada los días 20 y 21 de julio de 2013, oportunidad en la cual se describen 15 Sitios de Muestreo. De los 15 sitios, 14 corresponden a calicatas excavadas y una a un corte artificial de terreno excavado como parte de un sistema de drenaje en uno de los predios visitados. Todos los puntos de muestreo se ubican al interior del área del Proyecto como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 2.5-4. Ubicación de los puntos de muestreo

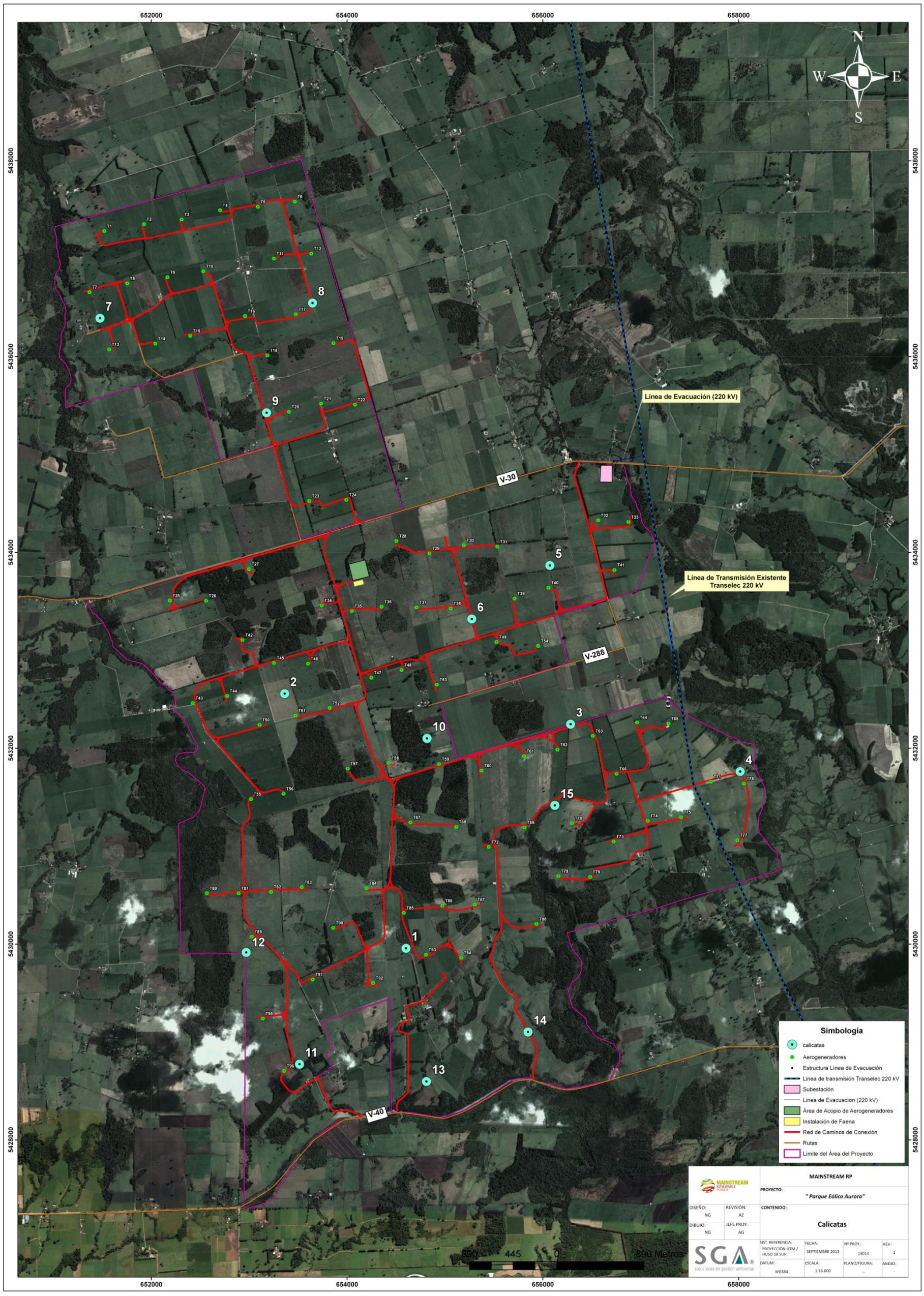
Ubicación referencial de Sitios de Muestreo de Suelos	Coordenadas UTM (WGS84; H18S)	
	Este	Norte
Sitio de Muestreo 01	654.602	5.429.957
Sitio de Muestreo 02	653.363	5.432.558
Sitio de Muestreo 03	656.283	5.432.246
Sitio de Muestreo 04	658.015	5.431.762
Sitio de Muestreo 05	656.071	5.433.868
Sitio de Muestreo 06	655.274	5.433.321
Sitio de Muestreo 07	651.476	5.436.393
Sitio de Muestreo 08	653.647	5.436.548
Sitio de Muestreo 09	653.178	5.435.427
Sitio de Muestreo 10	654.817	5.432.101

Ubicación referencial de Sitios de Muestreo de Suelos	Coordenadas UTM (WGS84; H18S)	
	Este	Norte
Sitio de Muestreo 11	653.514	5.428.773
Sitio de Muestreo 12	652.969	5.429.915
Sitio de Muestreo 13	654.811	5.428.596
Sitio de Muestreo 14	655.848	5.429.102
Sitio de Muestreo 15	656.122	5.431.417

Fuente: Campaña de terreno, julio 2013

La distribución espacial de los 15 Sitios de Muestreo, permitieron realizar adecuadamente la caracterización edafológica del área de estudio del Proyecto. Con la información bibliográfica y aquella recolectada en terreno, se procedió finalmente a clasificar los suelos al interior del área de estudio del proyecto, apoyado de un registro fotográfico, tablas y cartografía elaborada en plataforma ArcGIS 10.0 (siguiente figura.)

Figura 2.5-6. Ubicación de sitios de muestreo en el área del Proyecto



2.5.2.4 *Resultados*

2.5.2.4.1 ***Revisión bibliográfica***

Antecedentes generales

De acuerdo con Luzio (1994) el área de estudio del Proyecto se localiza en los Suelos de la Depresión Intermedia de la zona Centro Sur de Chile (entre Angol y Chaitén), donde dominan los materiales volcánicos recientes (holocénicos) con buen o mal drenaje y los materiales volcánicos antiguos (pleistocénicos), profundamente evolucionados. Las cenizas volcánicas recientes han desarrollado suelos profundos (trumaos), de texturas franca, franco limosa o franco arcillosa, de colores pardo o pardo amarillento, con elevado contenido de materia orgánica en el horizonte superficial y también a través del perfil. Poseen una elevada capacidad de retención de agua y buena permeabilidad. Son suelos que no presentan problemas de drenaje. Tienen altos niveles de fertilidad aun cuando poseen una elevada retención de fosfatos. Ocupan los sectores de lomajes suaves y las terrazas aluviales y lacustres. La mayoría de los trumaos de este sector se clasifican como Hapludands.

En los relieves planos y posiciones más deprimidas del paisaje, estas cenizas volcánicas recientes han dado origen a suelos de mal drenaje conocidos localmente como Ñadis. Tienen un mayor contenido de materia orgánica en el horizonte superficial que los trumaos y tienen menor espesor de perfil; el sustrato de los Ñadis está constituido por un depósito fluvioglacial de gravas redondeadas y arena intersticial que presenta diferentes grados de cementación. En la mayoría de estos suelos se desarrolla un horizonte delgado, rojizo-negro, duro, quebradizo, entre el suelo y el sustrato fluvioglacial. Se trata de un horizonte impermeable al paso del agua y las raíces que se define como un horizonte plácico y que se conoce en la región como fierrillo. A estos suelos se les clasifica como Placaquands.

En la Región de los Ríos y Región de los Lagos, se encuentran también suelos de colores rojizos o pardo rojizos en posición de lomajes, bien evolucionados y que se han originado a partir de cenizas volcánicas antiguas (pleistocénicas), ocupando importantes sectores de la Depresión Intermedia, avanzando hacia el Oeste hasta la Cordillera de la Costa.

Antecedentes edafológicos de líneas de base de proyectos cercanos al área de estudio

En la "DIA Proyecto Plan Regulador Comunal de Llanquihue" (Ilustre Municipalidad de Llanquihue, 2009) se indica que en la citada comuna predominan los suelos denominados ñadis, cuya característica principal es su mal drenaje y la presencia de un hardpan férrico (fierrillo). Son suelos derivados de cenizas volcánicas de topografía extremadamente plana, moderados a delgados en profundidad. Las texturas en la superficie van de franco arenosa fina a muy fina a franco arcillo arenosa fina, predominando las texturas franco limosas, de estructura granular a bloques sub angulares finos muy débiles, con gran cantidad de materia orgánica y raíces. En profundidad las texturas van de franco arcillo arenosa fina a franco arcillosa, con tendencia a estructura prismática y las raíces sólo se mueven en las caras de los prismas. Esto hace que la profundidad efectiva de los ñadis sea menor que la de sus horizontes observables, es decir, antes de llegar al horizonte compactado o cementado. Los pH de estos suelos, van de fuertemente ácidos en la superficie a

medianamente ácidos en profundidad. Su coloración es usualmente amarillenta, con suelos más claros cuando los fenómenos de reducción son más intensos. Generalmente son estratificados, presentado horizontes "enterrados" por retransporte aluvial de materiales, lo que produce que capas gravosas (propias del horizonte C), estén por encima de horizontes A o B. Los ñadis descansan normalmente sobre gravas y arenas cementadas por un pan férrico que origina problemas graves de drenaje e impide la penetración radicular. Desde el punto de vista de la capacidad de uso, mas del 50% de los suelos de la comuna de Llanquihue, pertenecen a la Clase IV, con severas restricciones para la producción y riego de cultivos (SAG, 2011) y a la Clase VI, cuyo uso recomendado se restringe a la producción ganadera y forestal.

Clasificación edafológica del área de estudio elaborada por CIREN (2003)

Los antecedentes contenidos en el Estudio Agrológico de la X Región (CIREN, 2003), y en las coberturas digitales, indican que al interior del área de estudio del Proyecto, es posible encontrar suelos pertenecientes a las siguientes series:

Unidad serie de suelos Corte Alto (ATO)

La Serie Corte Alto, símbolo cartográfico ATO, es descrita por el CIREN, 2003 como miembro de la Familia media, isomésica de los Typic Hapludands (Andisol), relacionados con el grupo de suelos trumaos. Los Andisoles, son suelos profundos derivados de cenizas volcánicas holocénicas. Es un suelo profundo formado a partir de cenizas volcánicas holocénicas, de textura franco limosa y color pardo rojizo oscuro en el matiz 5YR en superficie y de textura franco limosa y color pardo a pardo oscuro en el matiz 7.5YR en profundidad. Presenta una topografía de ligera a moderadamente ondulada, ocupa una posición de terrazas remanentes. Buen arraigamiento y buena retención de agua, no presenta evidencias de erosión y tiene buen drenaje. Ocasionalmente puede presentar una toba bajo los 150 cm de profundidad.

Las características físicas y morfológicas del pedón se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 2.5-5. Características físicas y morfológicas del pedón serie ATO

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
3 – 0	Colchón de raíces
0 – 18 A	Pardo Rojizo oscuro (5YR 2/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y ligeramente adhesivo; friable; estructura granular media y gruesa, fuerte. Raíces finas y muy finas comunes; poros finos y muy finos comunes; nidos de insectos escasos. Límite lineal claro.
18 – 47 B_{w1}	Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limoso; plástico y ligeramente adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares medio gruesos, fuertes. Raíces muy finas comunes, medias y gruesas escasas; poros muy finos, finos y medios comunes; nidos de insectos escasos: Límite lineal, gradual.

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
47 – 77 B_{w2}	Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable; estructura prismática gruesa y muy gruesa, débil, que se parte en bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces muy finas escasas, finas y medias comunes; poros muy finos abundantes, finos y medios comunes; nidos de insectos escasos. Límite lineal, abrupto.
77 – 122 $2C_1$	Pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo; franco arenosa muy fina; ligeramente plástico y no adhesivo; firme; estructura de bloques angulares gruesos, débiles, en la parte superior del horizonte y macizo en la parte inferior. Raíces muy finas escasas; poros tubulares muy finos escasos; poros intersticiales muy finos abundantes. Cutanes de arcilla escasos, gruesos, en poros comunes en caras agregados, de color rojo amarillento (5YR 4/6 a 5/6) y pardo rojizo (5YR 4/4); ligeramente untuoso en húmedo o saturado. Límite lineal, abrupto.
122 – 170 $2C_2$	Pardo fuerte (7.5YR 4/6) en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y no adhesivo; friable; estructura de bloques angulares gruesos, débiles, en la parte superior del horizonte y macizo en la parte inferior. Raíces finas y muy finas escasas; poros muy finos escasos. Cutanes de arcilla en poros y fracturas gruesos, de color rojo amarillento (5YR 4/6 a 5/6) y pardo rojizo (5YR 4/4). Límite lineal, abrupto.
170 – 194 $3C_3$	Pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y no adhesivo; macizo. Raíces muy finas, finas y medias muy escasas; poros finos y muy finos comunes.

El horizonte A puede variar su color al pardo muy oscuro en el matiz 7.5YR y su textura puede ser franco limosa. El horizonte cámbico (Bw1 y Bw2) puede variar su color al pardo y pardo oscuro en el matiz 7.5YR. La textura puede ser franco arcillo limosa o franco limosa y la estructura puede ser completamente de bloques o prismática. En algunos perfiles este horizonte Bw puede extenderse bajo 110 cm de profundidad.

Los horizontes 2C1 y 2C2 señalan una discontinuidad litológica que se evidencia por la distribución de tamaño de partículas, la suma de bases, la CICE (Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva) y la suma de Alox + ½ Feox. Esta discontinuidad puede presentarse a mayor profundidad en el perfil. Los cutanes pueden no estar presentes y en algunos casos puede ser fuertemente untuoso. Las texturas se mantienen no más gruesas que franco arenosa fina y el color puede variar a un pardo rojizo oscuro en el matiz 5YR.

El horizonte 3C3 puede ser franco arcillo limosa y el color puede variar el pardo rojizo en matiz 5YR.

Ocasionalmente bajo este horizonte puede aparecer una toba maciza, quebradiza. Ocupa una posición de terrazas remanentes.

Variación ATO – 2

Esta variación, compromete una superficie de 1,08 ha, lo que corresponde al 0,03% del área de estudio. Corresponde a la fase de textura superficial franco limosa, profunda, ligeramente ondulada con 2 a 5% de pendiente y bien drenada.

Su capacidad de uso corresponde a Clase II-e1. La clase II presenta algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase I. El sufijo “e1” asociado a capacidad de uso de suelo, indica riesgo de erosión o efectos de antiguas erosiones, por agua o viento. Si bien este riesgo potencial existe, los suelos en general no presentan efectos severos de erosión. Su cobertura vegetal permanente, y las buenas características de infiltración y drenaje de los suelos trumaos, minimizan los efectos de la erosión.

La categoría de riego 2t, señala suelos moderadamente bien adaptados al riego, cuyo factor limitante principal es la topografía. Poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación.

La clase 5 de drenaje corresponde a un suelo “bien drenado”, donde el agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente, los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados, los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.

La clase B de aptitud frutal señala ligeras limitaciones, con suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la textura superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenosa y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderado pudiendo presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 a 12,5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 5% y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 4 dS/m y escasos carbonatos (ligera reacción al ácido clorhídrico, nivel 1, suavemente efervescente).

La aptitud agrícola clase 3, señala suelos que presentan moderadas limitaciones para todos los cultivos de la zona.

Su erosión actual, clase 0, indica que es ninguna o leve, ya que no hay signos evidentes de erosión, solo del tipo laminar en forma ocasional en aquellos sectores donde no existe cobertura vegetal, en ellos se ha removido parte del horizonte superficial, además prácticamente no se observan depósitos de elementos al pie de los taludes o en puntos de inflexión de las concavidades de la pendiente.

Variación ATO – 3

La variación ATO – 3 compromete una superficie de 82,13 ha, lo que corresponde a un 2,23% del área de estudio. Esta variación corresponde a la fase de textura superficial franco limosa, profunda, suavemente ondulada con 5 a 8% de pendiente y bien drenada. Su capacidad de uso es Clase III-e1. La Clase III presenta moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas. Las limitaciones más corrientes para esta clase pueden resultar de una o más de las siguientes condiciones:

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado.
- Alta susceptibilidad a la erosión por agua o vientos o severos efectos adversos de erosiones pasadas.
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc. que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua.
- Permeabilidad muy lenta en el subsuelo
- Baja capacidad de retención de agua.
- Baja fertilidad no fácil de corregir.
- Humedad excesiva o algún anegamiento continuo después de drenaje
- Limitaciones climáticas moderadas
- Inundación frecuente acompañada de algún daño a los cultivos.
- Los suelos de esta clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

La categoría de riego 3t, señala suelos pobremente adaptados al riego, cuya limitación principal es la topografía. Los suelos de esta categoría son apropiados para el regadío y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación. El drenaje es clase 5. La aptitud frutal es clase B. La aptitud agrícola es clase 3. Su erosión actual es clase 0.

Unidad serie de suelos Frutillar, franca (FRU)

La serie es un miembro de la familia media, isomésica de los Typic Placaquands (Andisol), asociado al subgrupo de suelos denominados ñadis. Suelo moderadamente profundo, formado por cenizas volcánicas retransportadas por agua y depositadas sobre un substrato fluvioglacial de gravas y arena cementada en posición de terraza aluvial plana. De textura superficial franca y color negro en el matiz 10 YR; de textura franco limos, de color pardo fuerte en el matiz 7.5YR en profundidad. Suelos con problemas de drenaje por el substrato impermeable y que causa un nivel freático alto, pero que en verano se encuentra cercano al substrato (15 a 20 cm) en los suelos de peor drenaje o desaparece en

los de mejor drenaje. Las características físicas y morfológicas del pedón se detallan en tabla a continuación:

Tabla 2.5-6. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie FRU

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
0 – 17 A	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franca; ligeramente plástico y no adhesivo; friable; estructura granular media y gruesa, fuerte. Raíces finas muy abundantes; poros finos y muy finos abundantes. Límite lineal, abrupto.
17 - 24 E	Pardo rojizo oscuro (5YR 2/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y no adhesivo; friable; estructura granular de bloques subangulares finos y muy finos, débiles. Raíces muy finas comunes; poros muy finos comunes. Límite lineal, abrupto.
24 - 38 B	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares finos y medios, moderados. Raíces muy finas comunes; poros muy finos abundantes. Moteados distintos, prominentes, abundantes, de color rojo amarillento (5YR 4/6); ligeramente untuoso, muy húmedo o saturado. Límite ondulado, claro.
38 – 57 B_{t1}	Pardo fuerte (7.5YR 4/6); franco limosa; estructura prismática media, moderada, que se parte en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; friable; ligeramente adhesivo. Raíces muy finas escasas; poros finos y muy finos comunes, poros gruesos tubulares escasos; cutanes grueso de color rojo oscuro (2.5YR 3/6) escasos, en paredes de poros; ligeramente untuosos, muy húmedo o saturado. Límite ondulado, claro.
57 – 64 B_{t2}	Pardo fuerte (7.5YR 5/6) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable (algunos agregados son firmes); estructura de bloques subangulares finos, débiles. Raíces muy finas escasas; poros tubulares muy finos escasos. Cutanes de color rojo oscuro (2.5YR 3/6) escasos, en paredes de poros; ligeramente untuosos, muy húmedo o saturado. Límite ondulado, abrupto.
64 – 72 $2B_{sm}$	Negro (N 2/0) y rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo; extremadamente firme, fuertemente cementado con hierro; en la parte superior del horizonte se encuentra una delgada capa de raíces; capa laminar de 1 a 5 mm de espesor en el límite superior del horizonte y de color negro (N 2/0, 5YR 2/1). Límite ondulado, claro.
72 – 90 $2B_{qm}$	Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; color dominante de los granos de arena; extremadamente firme; fuertemente cementado con sílice. Límite ondulado, gradual.

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
90 – 97 2C	Gris oscuro (10YR 4/1) y gris (10YR 5/1) en húmedo; areno gravoso; muy firme; sin estructura.

El substrato (2C), muy estratificado, continúa hasta los 225 cm con una gran variabilidad, con lentes de arena finas y gruesas, gravas y piedras.

En el rango de variaciones en el horizonte A puede variar en su textura a franco limosa y franco arenosa fina; el color puede variar a pardo oscuro en el matiz 7.5YR o pardo muy oscuro en el matiz 7.5YR o pardo muy oscuro en el matiz 10YR. En el horizonte E puede ser de textura franco limosa y su color puede variar a negro o pardo muy oscuro en el matiz 10YR.

Los horizontes Bt pueden ser de color pardo amarillento oscuro en el matiz 10YR. El horizonte Bt2 puede ser de textura franco arcillo limosa. Pueden presentarse gravas redondeadas desde 55 cm. En los sectores con bosques se presenta un horizonte orgánico superficial de 5 a 10 cm de espesor. La topografía en estos sectores presenta un microrrelieve ligero a moderado que desaparece cuando se explota el bosque y los suelos se habilitan para la agricultura.

El suelo ocupa una posición de terraza aluvial.

Variación FRU-1

La variación FRU–1 compromete una superficie de 386,58 ha, que corresponde a un 10,51% del área de estudio. Esta variación representa la serie y corresponde a suelos de textura superficial franco limosa, moderadamente profundos, planos y de drenaje imperfecto.

La capacidad de uso es Clase III-w2. La subclase de capacidad de uso “w2” indica limitaciones por humedad, drenaje o inundación producidos por drenaje o riesgos de inundación. Sin embargo su erosión actual es clase 0. Su categoría de riego es clase 2w, lo que indica suelos moderadamente bien adaptados al riego, que poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación. Su limitante principal es el drenaje.

Su drenaje clase 3, señala que el mismo es imperfecto. El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlo húmedo por periodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos de drenaje imperfectos tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que provea un drenaje artificial.

Su aptitud frutal clase D, señala severas limitaciones. Son suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 30 cm, la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser imperfecto hacia abajo y presentar cualquier tipos de moteados; permeabilidad varía desde muy lenta a muy rápida (<0,5 a 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 8% y la erosión llega hasta

severa; la salinidad superior a 8dS(m; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al ácido clorhídrico, nivel 3, violentamente efervescente). La aptitud agrícola es clase 3.

Variación FRU-2

La variación FRU – 2 compromete una superficie de 1.466,63 ha, lo que representa un 39,87% del total del área de estudio. Estos suelos corresponden a la fase de textura superficial franco limosa, moderadamente profunda, casi plana con 1 a 3% de pendiente y de drenaje imperfecto. La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase III-w2.

Variación FRU-5

Esta variación compromete una superficie de 129,65 ha que corresponde a un 3,52% del área de estudio.

La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase III-w2.

Su drenaje clase 4, señala una capacidad moderada para drenar agua desde su perfil.

Su categoría de aptitud frutal es clase D. Su aptitud agrícola es clase 3.

Unidad serie de suelo Llanquihue (LLQ)

La serie Llanquihue es un miembro de la familia media, isomésica de los Hydric Endoaquands (Andisol). Son suelos profundos desarrollados a partir de cenizas volcánicas holocénicas que ocupa la posición de terrazas planas o casi planas de los planos de depositación fluvioglacial. De textura franco arenosa fina y color pardo oscuro en la superficie y de textura franco arcillo limosa y color pardo amarillento en el horizonte B más profundo. Las pendientes fluctúan entre 1 a 3% y de 2 a 5%; en los sectores más planos y más deprimidos el drenaje es pobre y en las posiciones más elevadas puede ser moderadamente bien drenado y bien drenado. Las características físicas y morfológicas del pedón se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 2.5-7. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie LLQ

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
0 – 15 A_1	Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, 60% y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, 40%; franco arenosa fina; ligeramente plástico y no adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares medios y finos, fuertes. Primeros 5 cm con tendencia a granular. Raíces muy finas y finas muy abundantes; poros finos abundantes. Límite lineal, claro.
15 - 27 AB	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y no adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares medios y finos. Raíces finas comunes; poros finos comunes. Nódulos que se deshacen a la presión de los dedos. Límite lineal, claro.

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
27 - 39 B_{t1}	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; firme; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, fuertes. Raíces muy finas y finas abundantes; poros gruesos abundantes. Oxidaciones comunes en canales de raíces. Nódulos que se deshacen a la presión de los dedos. Límite lineal, claro.
39 - 57 $2B_{t2}$	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme; estructura prismática gruesa, fuerte. Raíces muy finas y finas comunes; poros finos comunes. Cutanes delgados en las caras de agregados. Oxidaciones abundantes en canales de raíces. Parte inferior del horizonte se mezcla con el horizonte subyacente. Límite ondulado, claro.
57 – 90 $2B_{t3}$	Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo, 80% y pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo, 20%; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme; estructura de bloques subangulares gruesos, moderados. Raíces finas escasas; poros finos comunes; crotovinas gruesas de horizonte superior. Cutanes en canales de raíces, delgados, continuos, escasos. Límite lineal, claro.
90-105 $2B_{t4}$	Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme; macizo. Raíces ocasionales. Cutanes abundantes en canales de raíces. Límite lineal, claro.
105 – 120 C	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; arcillo limosa; muy plástico y muy adhesivo; firme; macizo. Sin raíces. Oxidaciones y cutanes de hierro en paredes de poros (ferriargilanes).

Tiene un nivel freático a 120 cm. Los sectores más planos tienen problemas de drenaje y los lomajes erosión moderada. Los primeros 5 a 7 cm superficiales se pueden considerar como un recubrimiento más reciente, por lo cual existen algunos pedones que no poseen esta capa. El horizonte de transición AB puede tener textura franco arenosa fina pero siempre manteniendo un color negro. El horizonte Bt puede fluctuar entre los 50 y los 95 cm de espesor. La clase textural es uniformemente franco arcillo limosa. El horizonte C presenta evidencias de gleyzación en los pedones que tienen drenaje pobre.

Ocupa terrazas planas o casi planas en los sectores de deposición fluvioglacial.

Variación LLQ–3

La variación LLQ-3 compromete una superficie de 0,34 ha que corresponde 0,01% del área de estudio. Estos suelos corresponden a la fase de textura superficial franco arenosa fina, moderadamente profunda, ligeramente ondulada con 2 a 5% de pendiente y de drenaje imperfecto.

La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase IV-w2. La Clase IV presenta severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos, al ser cultivados, requieren de muy cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usase para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta clase pueden estar adaptados solo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un periodo largo de tiempo.

La categoría de riego clase 4, señala suelos muy pobremente adaptados para el regadío, con limitaciones muy serias que restringen la elección de cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y prácticas especiales de conservación. Su principal limitación es el drenaje. Su drenaje es clase 3.

Su aptitud frutal clase E, señala a todos los suelos que por sus características negativas no permiten el desarrollo de las especies frutales.

La aptitud agrícola clase 4, señala corresponde a suelos que presentan severas limitaciones para los cultivos de la zona.

Variación LLQ–6

La variación LLQ-6 compromete una superficie de 239,45 ha que corresponde al 6,51% del área de estudio. Son suelos que corresponden a la fase de textura superficial franco arenosa fina, moderadamente profunda, casi plana con 1 a 3% de pendiente y de drenaje imperfecto.

La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase IV-w2.

La categoría de riego clase 6, señala suelos no apropiados para el regadío, que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las categorías 1 a 5.

El drenaje clase 1, señala suelos muy pobremente drenados, en los que el agua es removida del suelo tan lentamente que el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados. Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz), a menos que se les provea de un drenaje artificial. Aptitud frutal clase E. Aptitud agrícola clase 4.

Unidad serie de suelo Maullín (MLN) franco arenosa

La serie Maullin es un miembro de la familia media, amórfica, isomésica de los Histic Endoaquands (Andisol). Es un suelo profundo derivado de cenizas volcánicas holocénicas que ocupa posiciones de terrazas bajas deprimidas en los sectores de deposición fluvioglacial. Presenta textura medias y moderadamente gruesas en la superficie y finas y muy finas en los horizontes más profundos. El horizonte superficial es negro (10YR 2/1) y desde los 30 o 40 cm de profundidad el color pasa a pardo amarillento oscuro (10YR 4/4). Las pendientes dominantes son de 1 a 3% y el drenaje es pobre. Solo algunos sectores presentan un drenaje moderado. Las características físicas y morfológicas del pedón se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 2.5-8. Características físicas y morfológicas del pedón serie MLN

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
0 – 13 A_1	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; friable; estructura granular fina, moderada. Raíces finas y finas comunes; gruesas escasas; poros muy finos y finos abundantes. Límite lineal, claro.
13 - 30 A2	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares finos y medios, fuertes. Raíces muy finas y finas abundantes; poros finos abundantes. Límite ondulado, claro.
30 - 52 BA	Pardo amarillento oscuro y pardo muy oscuro (10YR 4/4 y 2/2) en húmedo, 50% de cada uno; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares gruesos, fuertes. Raíces muy finas y finas abundantes; poros finos abundantes. Límite ondulado, claro.
52 - 90 B_t	Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) 80% y pardo fuerte (7.5YR 5/8) 20%, ambos en húmedo; arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme; estructura de bloques subangulares gruesos, moderados. Raíces muy finas y finas escasas; crotovinas comunes. Cutanes en canales de raíces del tipo ferriargilan, abundantes. Manchas y oxidaciones de color pardo fuerte (7.5YR 5/8). Horizonte saturado. Límite lineal, abrupto.
90 – 112 $2B_{qs}$	Pardo grisáceo muy oscuro (2.5YR 3/2) en húmedo; arcillo limosa; plástico y adhesivo; ligeramente untuoso; macizo. Raíces ocasionales; poros finos abundantes. Fragmentos de pómez escasos. Oxidaciones en filamentos abundantes, de color pardo fuerte (7.5YR 5/6), en canales de raíces. Horizonte saturado.
112 y más C	Fierrillo sobre arenas y gravas parcialmente cementadas.

Presenta nivel freático a 100 cm. La profundidad del suelo puede variar entre los 90 y los 120 cm dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el fierrillo. E horizonte A1 puede variar su color a 10YR 2/2 y su textura puede variar a franco limosa. El horizonte BA puede variar en espesor y puede presentar algunos cutanes escasos. En algunos pedones las manchas y oxidaciones que resultan de los procesos de óxido-reducción pueden llegar a ser evidentes. El horizonte 2Bqs puede presentar una mayor tixotropía, llegando a ser fuertemente untuoso. Los fragmentos de pómez pueden ser abundantes. El fierrillo puede ser discontinuo y la cementación de las gravas puede ser muy variable.

Ocupa las terrazas planas fluvioglaciares más deprimidas del paisaje.

Variación MLN-1

Está representada por la única subserie MLN-1 que compromete una superficie de 98,00 ha, que corresponde a un 2,66% del área de estudio. Esta variación representa a la serie y corresponde a suelos de textura superficial franco limosa, profunda, plano a casi plano con 1 a 3% de pendiente y de drenaje imperfecto.

La capacidad de uso de suelo corresponde a la Clase III-w2.

La categoría de riego 3w, indica que el suelo esta pobremente adaptado al riego. Los suelos de esta categoría son poco apropiados para el regadío y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

Su drenaje es clase 3. Su aptitud frutal es clase E. Su aptitud agrícola es clase 3.

Unidad serie de suelo Misceláneo Quebrada (MQ)

La unidad Misceláneo Quebrada, compromete una superficie de 219,44 ha y corresponde a 5,96% de los suelos del área de estudio. Esta unidad se caracteriza por su emplazamiento en pendientes complejas que van desde fuertemente onduladas (15 a 30%) hasta de cerros (entre 45 y 60%). Por su inclinación, reciben el aporte continuo de suelo y coluvio desde los niveles altitudinales superiores de las laderas contiguas, y de gravas, clastos y bolones desde niveles altitudinales superiores del cauce de fondo. Las unidades de quebrada formadas a partir de escorrentía superficial, varían en superficie y extensión dependiendo de la antigüedad de dicha escorrentía, y de la erodabilidad del material parental del lugar (fragilidad o intemperización de la roca de origen). La acumulación progresiva de materia orgánica, arcillas, limos y arenas en esta unidad, sumadas a la elevada pluviometría local, permite el establecimiento de densas masas arbustivas en sus niveles altitudinales inferiores. Su capacidad de uso corresponde a la Clase VI.

Unidad serie de suelo Nueva Braunau (NBU) franco arenosa

La serie Nueva Braunau es un miembro de la familia media, amórfica, isomésica de los Acrudoxic Hapludands (Andisol). Son suelos profundos, derivados de cenizas volcánicas holocénicas, que ocupa una topografía de ligeramente ondulada a fuertemente ondulada. De textura franco arenosa y color negro en matiz 10YR en el horizonte superficial; de textura franco arcillo limosa y color pardo oscuro en el matiz 7.5YR en el horizonte más profundo. Todas las fase presentan buen drenaje a excepción de la fase y del uso intensivo a que ha sido sometido este suelo algunas fases presentan erosión, que puede variar de ligera a moderada. Las características físicas y morfológicas del pedón se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 2.5-9. Características físicas y morfológicas del pedón de la serie NBU

Profundidad (cm)	Características físicas y morfológicas
0 – 28 A_1	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; muy friable; estructura de bloques subangulares finos, fuertes y granular fina, fuerte. Raíces muy finas, finas y medias abundantes; poros finos muy abundantes. Nódulos que se deshacen a la presión de los dedos. Límite lineal, claro.
28 - 62 B_1	Pardo oscuro (7.5YR 3/3) en húmedo; franco arenosa, no plástico y no adhesivo; muy friable; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces muy finas y finas comunes; poros finos y medios abundantes; crotovinas de material del horizonte superior. Trozos de carbón escasos. Límite lineal, gradual.
62 - 122 B_2	Pardo oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y no adhesivo; muy friable; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces escasas; poros finos y medios abundantes.
122 - 150 B_3	Pardo oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y adhesivo; friable; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas ocasionales; poros finos y medios abundantes.

Este suelo es muy homogéneo y presenta escasas variaciones.

El matiz de los horizontes B puede variar al 10YR, pero siempre manteniendo los mismos valores y cromas, esto es 3/3, 3/4 y 4/3. La profundidad del suelo puede ser inferior a los 150 cm y, en estos casos, se encuentra sobre una toba de cementación variable.

Este suelo ocupa una posición de lomajes suaves, en un paisaje de deposición fluvioglacial, en el cual las partes bajas del relieve están ocupadas por el subgrupo de suelos ñadis.

Variación NBU-1

La variación NBU-1, compromete una superficie de 425,05 ha lo que corresponde a 11,55% del área de estudio. Esta variación representa a la serie y corresponde a suelos de textura superficial franco arenosa, profundos, suavemente ondulados con 5 a 8% de pendiente y bien drenados.

La capacidad de uso es Clase III-e1. Su categoría de riego es clase 3t. Su drenaje es clase 5. Su aptitud frutal es clase B. Su aptitud agrícola es clase 3.

Variación NBU-3

La variación NBU-3 compromete una superficie de 112,72 ha, representando el 3,06% del área del proyecto. Corresponde a la fase de textura superficial franco arenosa, profunda, moderadamente ondulada con 8 a 15% de pendiente, erosión ligera y bien drenada.

Su capacidad de uso corresponde a Clase III-e1. Su categoría de riego corresponde a 3t. Su drenaje es clase 5.Su aptitud frutal es clase 3.

Su erosión actual es ligera. Algunos de los índices utilizados por CIREN (2003) para determinar este grado de erosión son los cambios de color de la superficie del suelo (erosión ligera de manto); presencia de algunos canalículos o estrías; diferencias en el desarrollo de las plantas que forman la cobertura vegetal; la presencia de pedregosidad superficial; algunos pedestales de erosión; una incipiente deposición de materiales eólicos; los deslizamientos de suelos se presentan en forma ocasional, evidenciados por incipientes escalones o peldaños y desarrollo de grietas. La cubierta vegetal ocupa más de un 70% de la superficie.

Variación NBU-5

La variación NBU-5 compromete una superficie de 167,31 ha que corresponden a 4,55% del área de estudio. Corresponde a la fase de textura superficial franco arenosa, profunda, moderadamente profunda, fuertemente ondulada con 15 a 20% de pendiente, erosión ligera y bien drenada.

Su capacidad de uso Clase VI-e1, señala suelos inadecuados para los cultivos, en los que su uso está limitado a producción ganadera y forestal. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido en sales o sodio.

Su categoría de riego es clase 6. Su erosión es ligera. Su drenado es clase 5. Su aptitud frutal es clase E. Su aptitud agrícola es clase 6. Su uso preferentemente es la producción de praderas.

Variación NBU-7

La variación NBU-7 compromete una superficie de 235,63 ha que corresponde a 6,40% del área de estudio. Estos suelos corresponde a la fase de textura superficial franco limosa, profunda, ligeramente ondulada con 2 a 5% de pendiente y de drenaje moderado.

La capacidad de uso de suelo Clase II-e1. Su categoría de riego es clase 2t. Su drenaje es clase 4. Su aptitud frutal es clase B. Su aptitud agrícola es clase 2.

Variación NBU-8

La variación NBU-8 con una superficie de 14,80 ha que corresponde a un 0,40% del área de estudio. Estos suelos corresponden a la fase de textura superficial franco arenosa, moderadamente profunda, en topografía de lomajes con 20 a 30% de pendiente, erosión ligera y bien drenada.

La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase VII-e1. Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es la producción ganadera y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable.

Su categoría de riego es clase 6. Su erosión actual ligera. El drenaje es clase 5. Su aptitud frutal es E. Su aptitud agrícola es clase 7, lo que corresponde a suelos cuyo uso preferente es la producción forestal.

Unidad serie de suelo Terrazas Aluviales (TV)

Corresponde a terrazas aluviales de cenizas volcánicas, en posición de terrazas aluviales planas, formados por la redepositación de cenizas volcánicas, de texturas medias sobre moderadamente gruesas. Los sectores de mal drenaje presentan un substrato cementado, que puede incluir un fierrillo discontinuo sobre él.

Variación TV-1

La variación TV-1 posee una superficie de 12,44 ha que corresponde a 0,34% del área del proyecto.

Presenta una capacidad de uso Clase II-s1.

La subclase de capacidad de uso “s1” señala limitaciones relacionadas con el tipo de suelo, y/o por su erosión actual o potencial originada a partir del agua o el viento.

La categoría de riego es clase 2t. Su drenaje es clase 5. Su aptitud frutal es clase B. Su aptitud agrícola es clase 2, señala suelos con ligeras limitaciones para todos los cultivos de la zona.

Variación TV-4

La variación TV-4 posee una superficie de 87,70 ha lo que corresponde a 2,38% del área de estudio. Corresponde a suelos de texturas moderadamente finas, moderadamente profundos, planos y de drenaje imperfecto.

La capacidad de uso de suelo corresponde a Clase III-w2

La categoría de riego es clase 2w. El drenaje es clase 3. Su aptitud frutal es clase D. Su aptitud agrícola es clase 3.

2.5.2.4.2 *Descripción de suelos realizada en terreno*

A continuación se detallan los resultados del trabajo de caracterización edafológica de los 15 Sitios de Muestreo descritos en terreno, durante el mes de julio del año 2013.

Descripción Sitio de Muestreo 01

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 01" se excavó en las coordenadas UTM, 654.602 m Este y 5.429.957 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

Entre los 0 y los 23 cm, el suelo presenta una coloración Pardo Oscuro amarillento (10YR3/4) en seco y Negro (10YR 2/1) en húmedo; Textura Franco arenosa fina; Estructura del tipo granular de grado moderado y tamaño medio; Friable a Firme; Ligeramente plástico; No adhesivo. Raíces finas y medias abundantes; Poros medios abundantes; Sin pedregosidad o fragmentos gruesos en superficie; Límite del horizonte lineal claro.

Horizonte B

Entre los 23 y los 43 cm; el suelo presenta una coloración Pardo Oscuro amarillento (10YR3/4) en seco y en húmedo; Textura Franco arenosa fina; Estructura del tipo bloques subangulares de tamaño fino y grado moderado; Muy friable; Ligeramente plástico; No adhesivo; Raíces finas abundantes; Poros medios abundantes y finos comunes; Presencia de gravas (10%); Límite del horizonte lineal claro.

Horizonte BC

Entre los 43 y los 64 cm, el suelo presenta una coloración Pardo Amarillento (10YR 5/8) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Muy firme; Medianamente plástico y no adhesivo; Sin raíces; Poros finos escasos; Sin pedregosidad; Límite lineal claro. Rasgos redoximórficos (2%).

Horizonte C1

Entre los 64 y los 89 cm, el suelo presenta una coloración Pardo verdoso claro (2.5 Y 5/4) en húmedo, signos de Gleysación y mal drenaje; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Muy firme; Medianamente plástico y no adhesivo; Sin raíces; Poros finos muy escasos; Sin pedregosidad; Límite gradual ondulado. Rasgos redoximórficos (10%).

Horizonte C2

Bajo los 89 cm, el suelo presenta una coloración Pardo verdoso claro (2.5 Y 5/4) en húmedo, signos de Gleysación y mal drenaje; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Muy firme; Medianamente plástico y no adhesivo; Sin raíces; Poros finos muy escasos; Sin pedregosidad; Rasgos redoximórficos (25%).

El uso actual del Sitio de Muestreo 01, es producción de forraje a partir de pradera natural.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 01 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 1 (NBU -1), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas anteriormente.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de la estratificación del perfil analizado, evidenciado por variaciones de coloración y límites claros.

Fotografía 2-33. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 01 (0 a 90 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 02

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 02" se excavó en las coordenadas UTM, 653.363 m Este y 5.432.558 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 35 cm, el suelo presenta una coloración Pardo Oscuro (10YR3/3) en seco y Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco limosa; Estructura del tipo granular, de tamaño fino y grado

moderado; Muy friable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces finas muy abundantes; Poros medios abundantes; Sin pedregosidad; Límite del horizonte lineal, claro.

Horizonte B

De 35 a 64 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo bloques subangulares de tamaño medio y grado fuerte; Friabilidad media a baja; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Raíces finas a muy finas escasas (10%); Poros medios abundantes; Presencia de clastos, pedregosidad escasa (5%); Límite del horizonte lineal, claro. Rasgos redoximórficos (<2%).

Horizonte BC

De 64 a 72 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Sin raíces; Poros finos muy escasos; Sin pedregosidad; Límite lineal claro. Rasgos Redoximórficos (20%).

Horizonte C

Bajo los 72 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Sin raíces; Poros finos; Pedregosidad moderada a abundante (30%). Rasgos Redoximórficos (20%).

El uso actual del Sitio de Muestreo 02, es producción de forraje a partir de pradera natural y producción forestal a partir de plantaciones de pino.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 02 corresponden a la serie de suelos Frutillar (FRU) en su variación 2 (FRU-2), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie FRU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de la marcada estratificación del perfil analizado, evidenciado por variaciones de coloración lineales con límites muy claros.

Fotografía 2-34. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 02 (0 a 75 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 03

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 03" se excavó en las coordenadas UTM, 656.283 m Este y 5.432.246 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 27 cm, la coloración del suelo es Pardo Oscuro (10YR3/3) en seco y Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco arenosa fina; Estructura del tipo granular, de tamaño fino y grado moderado; Muy friable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces muy finas, finas y medias abundantes; Poros finos abundantes; Sin pedregosidad; Límite del horizonte claro y lineal.

Horizonte B

De 27 a 40 cm, la coloración del suelo es Pardo amarillento (10YR 6/8) en seco y Pardo amarillento (10YR 5/8) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo bloques subangulares de grado moderado y tamaño grueso; Muy friable; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Raíces finas escasas; Poros medios abundantes; Sin pedregosidad; Límite del horizonte difuso ondulado.

Horizonte BC

De 40 a 70 cm, la coloración del suelo es Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva; Firme; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Raíces muy finas poco comunes; Poros finos abundantes; sin pedregosidad; Límite del horizonte difuso. Rasgos redoximórficos (2%)

Horizonte C

Bajo los 70cm, la coloración del suelo es Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo masiva, con gravas medias y gruesas abundantes; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Sin raíces; Poros finos muy escasos; Pedregosidad abundante (50%).

El uso actual del Sitio de Muestreo 03, es producción de forraje a partir de praderas naturales, artificiales y cultivos de cereal en rotación.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 03 corresponden a la serie de suelos Llanquihue (LLQ) en su variación 6 (LLQ-6), con capacidad de uso Clase IV. Las restantes características de esta variación de la serie LLQ, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de una estructura masiva muy superficial, con escasa aireación y severas limitaciones productivas por escasa porosidad.

Fotografía 2-35. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 03 (0 a 75 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 04

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 04" se excavó en las coordenadas UTM, 658.015 m Este y 5.431.762 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 20 cm, la coloración del suelo es Pardo Oscuro (10YR3/3) en seco y Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco arenosa; Estructura del tipo granular de tamaño medio; Muy friable; Ligeramente plástico; No adhesivo. Abundantes raíces finas y medias; Poros medios abundantes; Sin pedregosidad o fragmentos gruesos en superficie; Límite del horizonte claro, ondulado.

Horizonte B

De 20 a 70 cm, la coloración del suelo es Pardo Oscuro amarillento (10YR3/6) en húmedo; Textura Franco arcillo arenosa; Estructura del tipo bloques subangulares de grado medio y tamaño medio; Friable a firme; Moderadamente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces finas comunes; Poros finos abundantes; Ausencia de pedregosidad; Límite del horizonte difuso, ondulado.

Horizonte C

Bajo los 70 cm, la coloración del suelo es Pardo Oscuro amarillento (10YR3/6) en húmedo; Textura Franco arcillo arenosa; Estructura del tipo bloques subangulares de grado débil y tamaño medio; Firme; Moderadamente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces finas muy escasas; Poros finos abundantes; Abundante pedregosidad (50%).

El uso actual del Sitio de Muestreo 04, es producción de forraje a partir de praderas naturales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 04 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 1 (NBU-1), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo profundo, de tonalidades oscuras, asociadas a su nivel de materia orgánica y fertilidad natural.

Fotografía 2-36. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 04 (0 a 100 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 05

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 05" se excavó en las coordenadas UTM, 656.071 m Este y 5.433.868 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a20 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en seco a Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco arenosa fina; Estructura del tipo granular, de tamaño fino y grado moderado; Muy friable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces muy finas y finas abundantes; Poros finos abundantes; Pedregosidad ausente; Límite del horizonte lineal claro.

Horizonte B1

De 20 a 37 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; Textura Franco arenosa fina; Estructura del tipo bloques

subangulares grado moderado y tamaño grueso; Muy friable; Ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; Raíces finas y medias abundantes; Poros medios abundantes; baja pedregosidad (3%); Límite del horizonte ondulado claro.

Horizonte B2

De 37 a 64 cm, el suelo presenta una coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco y Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo bloques subangulares de grado moderado y tamaño medio; Muy friable; Ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; Raíces muy finas y medias comunes; Poros tubulares abundantes; Gravas medias moderadas, Ligera pedregosidad; Límite del horizonte lineal claro.

Horizonte BC

De 64 a 100 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento (10YR 6/8) en seco a Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Textura Franco arcillosa; Estructura del tipo bloques subangulares grado débil y tamaño fino; Firme; Moderadamente plástico y poco adhesivo; Raíces finas muy escasas; Poros finos escasos; Pedregosidad ligera a moderada (10%).

Horizonte C

Bajo 100 cm, el suelo carece de estructura. Gravas medias y finas cementadas. Horizonte impermeable.

El uso actual del Sitio de Muestreo 05, es producción de forraje a partir de praderas naturales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 05 corresponden a la serie de suelos Llanquihue (LLQ) en su variación 6 (LLQ-6), con capacidad de uso Clase IV. Las restantes características de esta variación de la serie LLQ, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo delgado, muy estratificado, con horizontes cementados.

Fotografía 2-37. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 05 (0 a 140 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 06

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 06" se excavó en las coordenadas UTM, 655.274 m Este y 5.433.321 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 35 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro en seco (10YR3/4) y Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco limosa; Estructura del tipo granular de tamaño grueso; Muy friable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces finas a medias muy abundantes (90%); Poros medios a gruesos abundantes; Sin pedregosidad; Límite del horizonte lineal, claro.

Horizonte B1

De 35 a 50 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en seco y Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo bloques

subangulares de tamaño medio y grado fuerte; Firme; Moderadamente plástico; Moderadamente adhesivo; Raíces finas a medias abundantes; Poros medios abundantes; Libre de pedregosidad; Límite del horizonte lineal, claro.

Horizonte B2

De 50 a 70 cm, el suelo presenta coloración Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco; Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura del tipo subangular de tamaño grueso y grado medio; Muy firme; Ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; Raíces muy finas escasas; Poros muy finos escasos; Pedregosidad ligera a moderada (10%); Límite lineal claro.

Horizonte C

Bajo 70 cm, el suelo presenta coloración Pardo amarillento (10YR 5/8) en seco y Pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo; Gravas medias y clastos (5 a 7 cm) abundantes a muy abundantes (70%) en matriz arcillo limosa; extremadamente firme a cementado.

El uso actual del Sitio de Muestreo 06, es producción de cultivos anuales (papa, avena grano, trigo, etc.) y forraje a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 06 corresponden a la serie de suelos Llanquihue (FRU) en su variación 2 (FRU-2), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie FRU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo moderadamente profundo, alto contenido de materia orgánica (raíces sin descomponer) y horizonte cementado bajo los 70 cm.

Fotografía 2-38. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 06 (0 a 90 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 07

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 07" se excavó en las coordenadas UTM, 651.476 m Este y 5.436.393 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 24 cm, el suelo presenta una coloración Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura franca; Estructura granular de grado débil y tamaño fino; Suelto a friable; No plástico; No adhesivo; Raíces muy finas y finas, abundantes, Poros gruesos y medios abundantes; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B1

De 24 a 55 cm, el suelo presenta una coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; Textura franco limosa; Estructura subangular de tamaño fino y grado débil; Suelto a Friable; Ligeramente plástico; No adhesivo; Raíces finas escasas; Poros finos comunes; Libre de pedregosidad; Limite lineal claro.

Horizonte B2

De 55 a 100 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento (10YR 5/8) en húmedo; Textura limo arenosa fina; Estructura subangular tamaño fino y grado débil; Suelto a Friable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces muy escasas; Poros finos escasos; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte C

Bajo 100 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; Moteados oscuros; Areno limoso; Arenisca fina comprimida (toba volcánica); Estructura masiva; Firme; Impermeable; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces ausentes; Poros ausentes; Libre de pedregosidad.

El uso actual del Sitio de Muestreo 07, es producción ganadera en base a praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 07 corresponden a la serie de suelos Corte Alto (ATO) en su variación 3 (ATO-3), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie ATO, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

Las fotografías presentadas a continuación, dan cuenta de un suelo moderadamente profundo, textura franco limosa de baja porosidad, lo que reduce su potencial productivo.

Fotografía 2-39. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (0 a 25 cm

Fotografía 2-40. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (15 a 42 cm)

Fotografía 2-41. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 07 (104 a 125 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 08

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 08" se excavó en las coordenadas UTM, 653.647 m Este y 5.436.548 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 26 cm, el suelo presenta una coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; Textura Franca; Estructura granular de tamaño medio y grado fuerte; Friable; Ligeramente plástico; No adhesivo; Raíces finas y muy finas comunes hasta abundantes; Poros de tamaño medio abundantes; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B

De 27 a 50 cm, el suelo presenta una coloración Pardo oscuro a pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; Textura Franco arcillo limosa; Estructura subangular de tamaño medio y grado débil; Firme; Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces finas y muy finas comunes a abundantes; Poros medios escasos; Pedregosidad ligera con clastos redondeados; Límite lineal claro.

Horizonte BC

50 a 75 cm, el suelo presenta una coloración Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; Estrata con abundantes clastos redondeados en matriz areno limosa; Estructura masiva; Duro a muy duro Ligeramente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces ausentes; Porosidad ausente; Pedregosidad moderada a abundante; Límite gradual ondulado.

Horizonte C

Bajo 75 cm, el suelo presenta coloración Pardo amarillento (10/R 6/6) con moteados muy oscuros; Gravas y arenisca comprimida a cementada; Estrata impermeable; Pedregosidad abundante semiredondeada (2 a 5 cm de diámetro).

El uso actual del Sitio de Muestreo 08, es producción de forraje a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 08 corresponden a la serie de suelos Frutillar (FRU) en su variación 2 (FRU-2), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie FRU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo moderadamente profundo, con presencia de un horizonte cementado bajo los 70 cm.

Fotografía 2-42. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 08 (0 a 100 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 09

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 09" se excavó en las coordenadas UTM, 653.178 m Este y 5.435.427 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 28 cm, el suelo posee coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; Textura Franca; Estructura granular de tamaño muy fino y grado débil; Friable; No plástico y no adhesivo; Raíces medias y finas comunes a abundantes; Poros medios comunes; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B1

De 28 a 47 cm, el suelo posee coloración Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; Textura franco arcillo limoso; Casquijos de bordes angulares; Estructura subangular de tamaño fino y grado débil; Firme;

Ligeramente plástico y no adhesivo; Raíces finas comunes; Poros finos comunes; Libre de pedregosidad; Límite ondulado claro.

Horizonte B2

De 47 a 68 cm, el suelo posee coloración Pardo a Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; Textura limo arcillosa; Estructura subangular de tamaño medio y grado moderado; Muy firme; Compactado; Ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; Raíces finas a muy finas comunes; Poros finos comunes; Libre de pedregosidad; Limite difuso ondulado.

Horizonte BC

De 68 a 100 cm, el suelo posee una coloración Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Estrata de pedregosidad abundante (clastos de 10 cm de diámetro medio) en matriz arcillo limosa; Estructura de tipo masivo; Muy firme, débilmente cementado; Raíces ausentes; Poros muy escasos; Límite difuso ondulado.

Horizonte C

Bajo los 100 cm, estrata de gravas y clastos muy abundantes en matriz areno limosa; Estructura de tipo masivo; Extremadamente firme, moderadamente cementado.

El uso actual del Sitio de Muestreo 09, es producción de forraje a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 09 corresponden a la serie de suelos Frutillar (FRU) en su variación 1 (FRU-1), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie FRU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo moderadamente profundo, con presencia de un horizonte de alta pedregosidad bajo los 70 cm y moderada cementación bajo los 100 cm.

Fotografía 2-43. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 09 (0 a 95 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 10

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 10" se excavó en las coordenadas UTM, 654.817 m Este y 5.432.101 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte O

De 0 a 3 cm, suelo de coloración Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura franca; Estructura granular de tamaño grueso y grado fuerte; Alto contenido de materia orgánica sin descomponer (raíces muertas); Suelto; Raíces muy abundantes; Poros gruesos y medios muy abundantes; No plástico; No adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte A

De 3 a 15 cm, suelo de coloración Negro (10YR 2/1) en húmedo; Textura franca; Estructura granular de tamaño medio y grado fuerte; Friable; Raíces medias, finas y muy finas comunes; Poros medios comunes; No plástico y no adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B1

De 15 a 23 cm, suelo de coloración Pardo oscuro (10YR 3/3); Textura franco arcillo limosa; Estructura subangular de tamaño medio y grado moderado; Friable a Firme; Raíces finas comunes; Poros finos comunes; Ligeramente plástico y no adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B2

De 23 a 43 cm, suelo de coloración Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; Textura franco limo arcillosa; Estructura Subangular de tamaño muy fina y grado débil; Firme a muy firme; Raíces finas escasas; Poros finos escasos; Ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite lineal difuso.

Horizonte BC

De 43 a 50 cm, el suelo presenta coloración Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; Textura limo arcillosa; Estructura masiva; Muy firme, débilmente cementado; Raíces ausentes; Porosidad fina muy escasa; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite lineal difuso.

Horizonte C1

De 50 a 85 cm, el suelo presenta coloración Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Textura limo arcillosa; Estructura masiva; Muy firme a extremadamente firme, débilmente a moderadamente cementado; Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; Raíces ausentes; Porosidad muy fina muy escasa; Libre de pedregosidad; Límite lineal difuso.

Horizonte C2

Bajo 85 cm, el suelo presenta coloración Amarillo claro (5Y 6/4) en húmedo; Estrata de pedregosidad abundante con clastos redondeados y semiredondeados; en matriz arcillosa; Extremadamente firme, moderadamente cementado; Raíces ausentes.

El uso actual del Sitio de Muestreo 10, es producción forestal (leña), a partir de bosque nativo; y producción de forraje a partir de praderas naturales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 10 corresponden a la serie de suelos Frutillar (FRU) en su variación 2 (FRU-2), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie FRU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo moderadamente profundo, con presencia de un horizonte de alta pedregosidad bajo los 70 cm y moderada cementación bajo los 100 cm.

Fotografía 2-44. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 10 (0 a 85 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 11

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 11" se excavó en las coordenadas UTM, 653.514 m Este y 5.428.773 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 17 cm, el suelo posee una coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; Moteados negros; Textura franca; Algunos casquijos angulares (2 a 4 mm); Estructura granular de tamaño medio y grado fuerte; Friable; Raíces medias y finas comunes; Poros medios comunes; Libre de pedregosidad; Limite ondulado claro.

Horizonte B1

De 17 a 33 cm, el suelo posee coloración Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; Textura arcillosa; Estructura masiva; Firme; Raíces medias comunes; Poros muy finos muy escasos; Muy plástico y muy adhesivo; Libre de pedregosidad; Límite ondulado claro.

Horizonte B2

De 33 a 65 cm, el suelo posee coloración Pardo a Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Textura franco limosa; Intrusiones de arcilla en puntos aislados (5 cm de diámetro); Estructura subangular de tamaño medio y grado moderado; Firme; Ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; Raíces medias comunes; Poros medios comunes; Pedregosidad ligera a moderada (10%); redondeada a semiredondeada (1 a 3cm de diámetro).

Horizonte B3

De 65 a 100 cm, coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Textura franco arcillo limoso; Estructura subangular de tamaño medio y grado débil; Muy firme; Ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; Raíces medias y finas escasas; Casquijos y pedregosidad ligera a moderada.

Horizonte C

Bajo 100 cm, coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Estructura masiva; Abundantes gravas y clastos; Muy Firme, sin cementación; Raíces ausentes.

El uso actual del Sitio de Muestreo 11, es producción ganadera a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 11 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 1 (NBU-1), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de una estrata estrecha arcillosa, a poca profundidad, y horizontes inferiores con progresiva compactación y niveles de pedregosidad ligera a abundante en profundidad.

Fotografía 2-45. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 11 (0 a 130 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 12

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 12" se excavó en las coordenadas UTM, 652.969 m Este y 5.429.915 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

A continuación se presenta el registro de la descripción edafológica realizada en terreno:

Horizonte A

De 0 a 26 cm, el suelo presenta coloración Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura franca a franco limosa; Estructura granular de tamaño medio y grado moderado; Friable; No plástico; No adhesivo; Raíces finas comunes; Libre de pedregosidad; Limite lineal claro.

Horizonte B1

De 26 cm a 60 cm, el suelo presenta coloración Pardo a Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo; Textura franco arcillo limosa; Estructura subangular de tamaño fino y grado débil; Firme; Ligeramente plástico; No adhesivo Raíces medias escasas; Poros medios escasos; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte BC

De 60 a 80 cm, el suelo presenta coloración pardo claro amarillento (10YR 6/4) en húmedo; Textura arcillo limosa; Casquijos angulares moderados (2 a 5 mm); Estructura masiva; Firme; Moderadamente plástico; Ligeramente adhesivo Raíces ausentes; Poros muy finos escasos; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte C1

Desde 80 a 105 cm, el suelo presenta coloración pardo claro amarillento (10YR 6/5) en húmedo; Estrata de pedregosidad redondeada (2 a 10 cm de diámetro) abundante (50%); Muy Firme a Extremadamente Firme; Moderadamente cementado; Límite lineal claro.

Horizonte C2

Desde 105 a 115 cm, el suelo presenta coloración amarillo claro (5Y 6/4) en húmedo; Textura arenosa; Areniscas altamente comprimidas; Estructura masiva; Extremadamente firme; Moderadamente a fuertemente cementado.

Horizonte C3

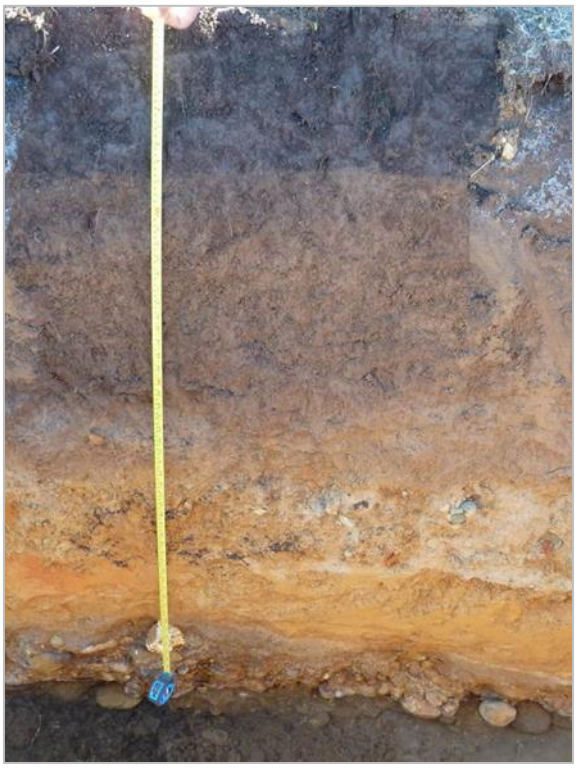
Bajo 115 cm, el suelo presenta coloración amarillo claro (5Y 6/4) en húmedo; Estrata de gravas y clastos redondeados (5 a 15 cm de diámetro) en matriz arenosa; Extremadamente firme; Fuertemente cementado.

El uso actual del Sitio de Muestreo 12, es producción ganadera a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 12 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 1 (NBU-1), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de la alta estratificación del sitio de muestreo y aparición de estratas cementadas e impermeables bajo los 80 cm.

Fotografía 2-46. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 12 (0 a 145 cm)



Descripción Sitio de Muestreo 13

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 13" se excavó en las coordenadas UTM, 654.811 m Este y 5.428.596 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

Horizonte A

Desde 0 a 30 cm, el suelo presenta coloración Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura franca; Estructura subangular de tamaño medio y grado moderado; Friable; No plástico; No adhesivo; Raíces finas abundantes a comunes Poros medios y finos abundantes; Ligera pedregosidad (bajo 5%), con gravas de menos de 1 cm de diámetro; Límite lineal claro.

Horizonte AB

Desde 30 a 40 cm, el suelo presenta coloración Negro (10YR 2/1) en húmedo; Textura franca; Estructura subangular de grado moderado y tamaño medio; Alta compactación por pie de arado; Firme; No adhesivo; No plástico; Raíces medias comunes; Poros medios y finos abundantes; Pedregosidad semiangular ligera a moderada; Límite lineal claro.

Horizonte B1

Desde 40 a 70 cm, el suelo presenta coloración Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; Textura franco limosa; Estructura subangular de grado moderado y tamaño fino; Firme; Raíces medias y finas escasas; Poros medios comunes; Pedregosidad ligera; Límite lineal gradual.

Horizonte B2

Desde 70 a 130 cm, el suelo presenta coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Textura franco limo arenosa; Estructura subangular de tamaño muy fino y grado débil; Muy Firme; Raíces finas escasas; Poros finos escasos; Pedregosidad redondeada ligera (bajo 10%); Límite lineal gradual.

Horizonte C

Bajo los 130 cm, el suelo presenta coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Abundante pedregosidad redondeada en matriz limo arenosa; Estructura masiva; Extremadamente firme; Moderadamente cementado; Raíces ausentes; Poros finos muy escasos.

El uso actual del Sitio de Muestreo 13, es producción ganadera a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 13 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 7 (NBU-7), con capacidad de uso Clase II. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo profundo; franco; de alta estratificación del sitio de muestreo y aparición de estratas cementadas e impermeables bajo los 130 cm.

Fotografía 2-47. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 13 (0 a 135 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 14

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 14" se excavó en las coordenadas UTM, 655.848 m Este y 5.429.102 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

Horizonte A

De 0 a 28 cm, el suelo presenta coloración Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; Textura franca; Estructura granular de tamaño muy fino y grado débil; Friable; No adhesivo; No plástico; Raíces medias muy abundantes a comunes; Poros medios comunes; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B1

De 30 a 90 cm, el suelo presenta coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Textura franco limo arenoso; Estructura subangular de tamaño medio y grado fuerte; Friable; No adhesivo; No plástico; Raíces muy finas comunes; Libre de pedregosidad; Límite lineal claro.

Horizonte B2

De 90 a 160 cm, el suelo presenta coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Textura franco arcillo limosa; Estructura masiva; Firme; Moderadamente plástico; Ligeramente adhesivo; Raíces escasas; Poros finos escasos; Libre de pedregosidad; Límite gradual ondulado.

Hasta BC

De 90 a 160 cm, el suelo presenta coloración Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Moteados rojizos y negros; Textura arcillo limosa; Estructura masiva; Firme; Moderadamente plástico; Moderadamente adhesivo; Raíces finas muy escasas; Poro finos muy escasos; Ligera pedregosidad.

El uso actual del Sitio de Muestreo 14, es producción ganadera a partir de praderas artificiales.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 14 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 3 (NBU-3), con capacidad de uso Clase III. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo profundo; franco; sin horizontes cementados o de alta pedregosidad en su perfil.

Fotografía 2-48. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 14 (0 a 165 cm)

Descripción Sitio de Muestreo 15

El punto de muestreo "Sitio de Muestreo 15" se excavó en las coordenadas UTM, 656.122 m Este y 5.431.417 m Norte, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

Horizonte A1

De 0 a 24 cm, la coloración del suelo es Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura franca a franco limosa; Estructura subangular de grado moderado y tamaño fino; Friable; No adhesivo; No plástico; Raíces finas a muy finas abundantes; Casquijos semiangulares y semiredondeados en todo el perfil (bajo 10 %); Límite lineal claro.

Horizonte B1

De 25 a 50 cm, la coloración es Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Textura franca a franca arenosa; Estructura granular de tamaño fino y grado moderado; Friable; No adhesivo; No plástico; Raíces medias comunes; Poros medios comunes; Pedregosidad ligera; Limite lineal claro.

Horizonte B2

De 50 a 65 cm, la coloración del suelo es Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; Textura Franco areno limoso; Estructura subangular de tamaño medio y grado moderado; No adhesivo; No plástico; Raíces finas escasas; Poros finos comunes; Pedregosidad ligera; Limite lineal claro.

Horizonte C

Bajo 65 cm, la coloración del suelo es Pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; Estrata de abundante pedregosidad redondeada (5 a 20 cm de diámetro) en matriz areno limosa; Extremadamente firme; Moderadamente cementado.

El uso actual del Sitio de Muestreo 15, es producción ganadera a partir de praderas.

Según CIREN (2003), las características edáficas del Sitio de Muestreo 15 corresponden a la serie de suelos Nueva Braunau (NBU) en su variación 5 (NBU-5), con capacidad de uso Clase VI. Las restantes características de esta variación de la serie NBU, ya fueron descritas en el capítulo anterior. El sitio de muestreo posee una pendiente superior al 15%, por lo que se ajusta a la clasificación CIREN.

La fotografía presentada a continuación, da cuenta de un suelo con horizontes de alta pedregosidad en su perfil.

Fotografía 2-49. Vista parcial de perfil de calicata en Sitio de Muestreo 15 (0 a 100 cm)

2.5.2.4.3 *Determinación de series y capacidad de uso de suelo en el área del Proyecto.*

El área de estudio del Proyecto equivalente a 3.964,7 ha, esta área corresponde a el área del proyecto más una franja o buffer de 100 metros de acho, en el entorno a los límites del emplazamiento proyectado para los aerogeneradores del Proyecto.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, así como lo registrado en terreno, es posible establecer que el área del Proyecto se encuentra emplazada sobre las series de suelo Corte Alto (ATO); Frutillar (FRU); Llanquihue (LLQ); Maullín (MLN); Misceláneo Quebrada (MQ); Nueva Braunau (NBU) y Terrazas Aluviales de Cenizas Volcánicas (TV).

A continuación, la tabla resume las superficies de las distintas unidades edáficas identificadas al interior del área de estudio del Proyecto.

Tabla 2.5-10. Clasificación edafológica y capacidad de uso de suelo en el área de estudio del proyecto

Serie de Suelos	Superficie/Serie	Proporción / Serie	Variación Serie	Capacidad de Uso	Hectáreas	Proporción / Variación Serie
CORTE ALTO	83,7	2,11%	ATO-2	Clase II	1,5	0,04%
			ATO-3	Clase III	82,1	2,07%
FRUTILLAR	2228,1	56,20%	FRU-1	Clase III	470,1	11,86%
			FRU-2	Clase III	1538,8	38,81%
			FRU-5	Clase II	219,2	5,53%
LLANQUIHUE	240,2	6,06%	LLQ-3	Clase IV	0,3	0,01%
			LLQ-6	Clase IV	239,8	6,05%
MAULLIN	98,0	2,47%	MLN-1	Clase III	98,0	2,47%
MISCELANEOS QUEBRADA	219,4	5,53%	MQ	Clase VII	219,4	5,53%
NUEVA BRAUNAU	955,6	24,10%	NBU-1	Clase III	425,1	10,72%
			NBU-3	Clase III	112,8	2,84%
			NBU-5	Clase VI	167,3	4,22%
			NBU-7	Clase II	235,6	5,94%
			NBU-8	Clase VII	14,8	0,37%
TERRAZAS ALUVI	139,7	3,52%	TV-1	Clase II	34,2	0,86%
			TV-4	Clase III	105,5	2,66%
Superficie Total	**3964,7**	**100,00%**			**3964,7**	**100,00%**

Fuente: Campaña de terreno, julio 2013

A continuación, la tabla resume las superficies y proporciones de las distintas capacidades de uso de suelo, identificadas al interior del área de estudio del Proyecto.

Tabla 2.5-11. Capacidad de uso de suelo en el área de estudio del Proyecto

Capacidad de Uso	Hectareas	Proporción
Clase II	490,6	12,37%
Clase III	2832,4	71,44%
Clase IV	240,2	6,06%
Clase VI	167,3	4,22%
Clase VII	234,2	5,91%
Total	**3964,7**	**100,00%**

Fuente: Campaña de terreno, julio 2013

La figura a continuación muestra gráficamente la distribución de las diferentes unidades edáficas (variaciones de serie) al interior del área de estudio del Proyecto.

Figura 2.5-7. Vista general unidades edáficas Área de Estudio del Proyecto

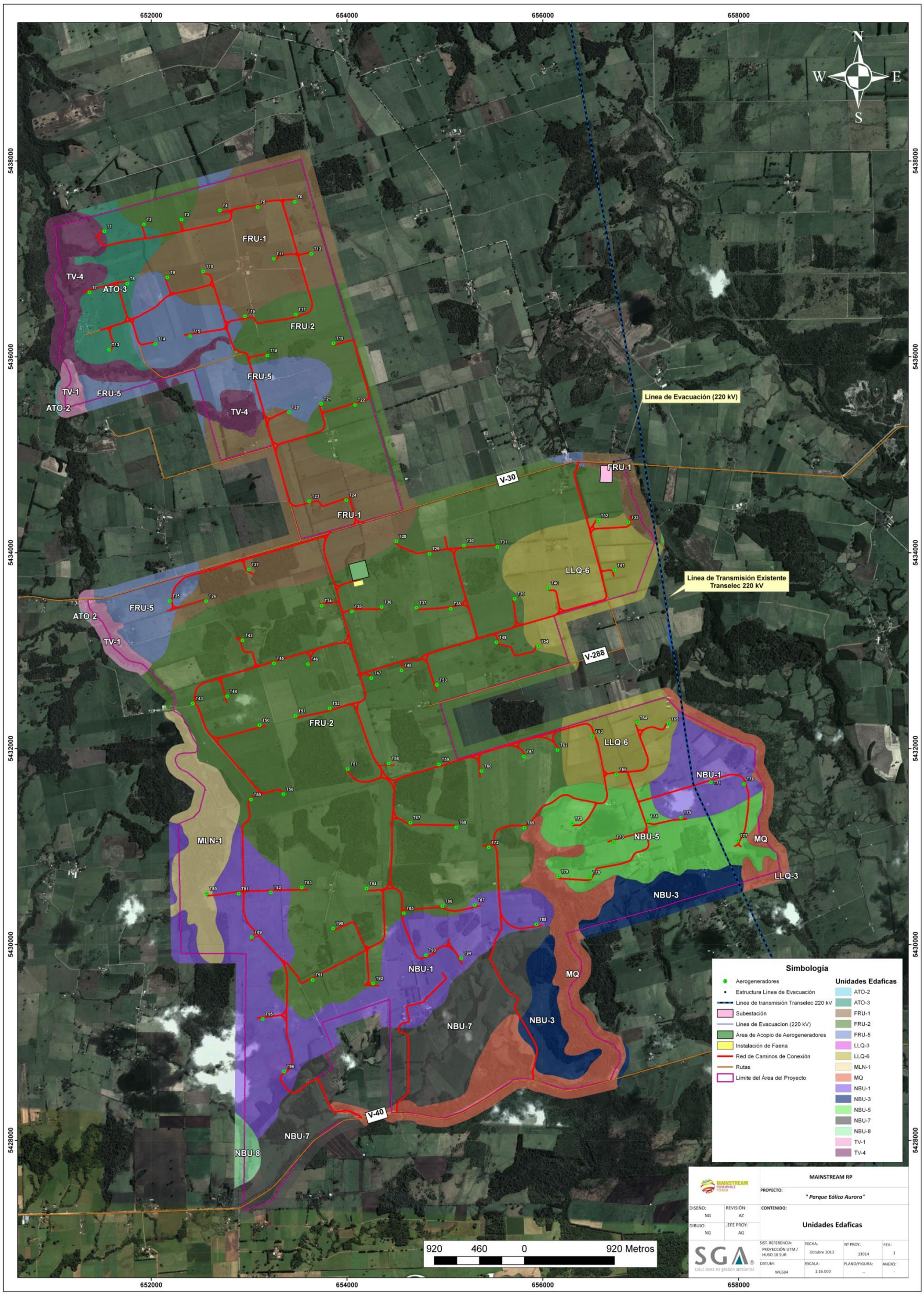
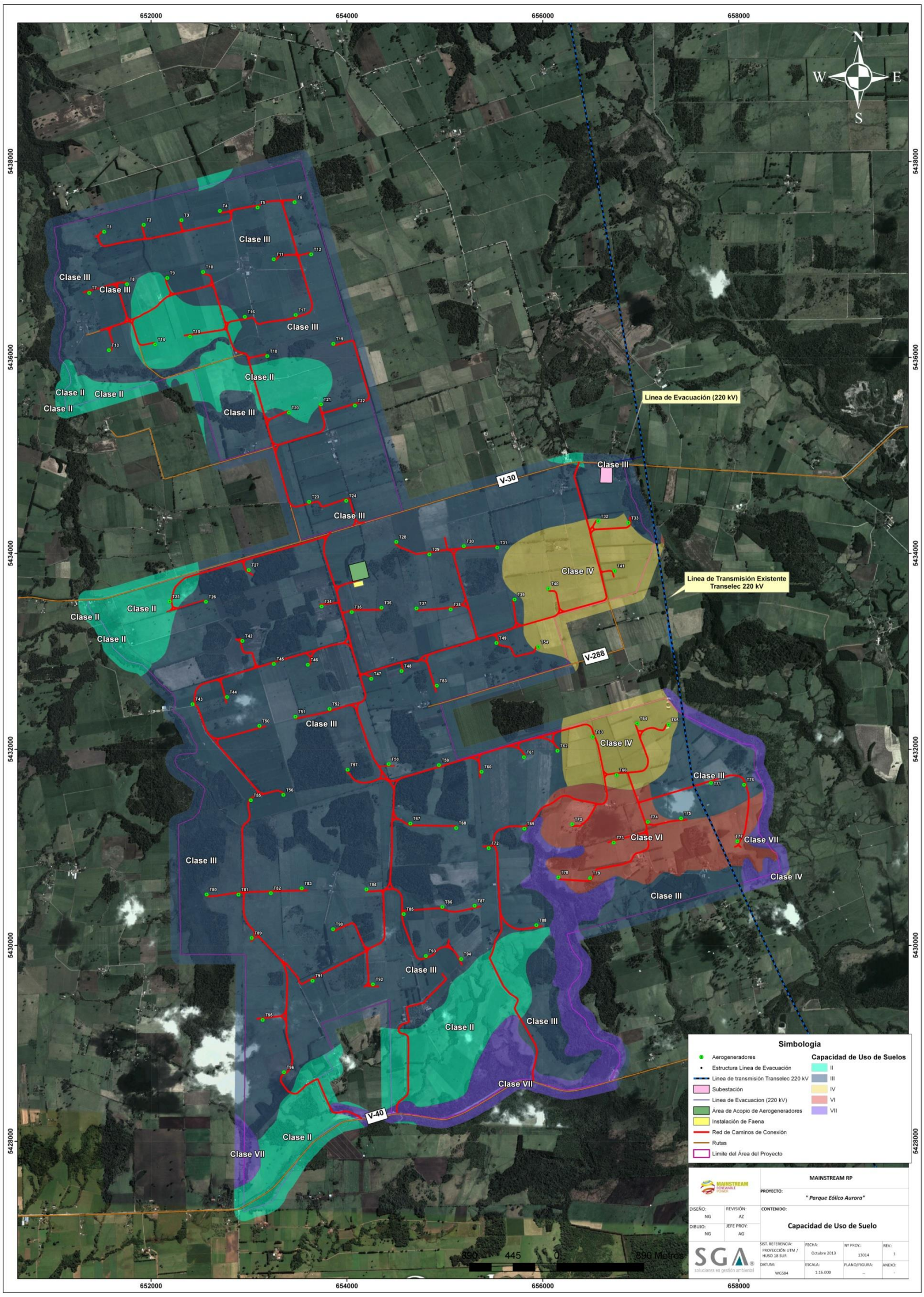


Figura 2.5-8. Vista general capacidades de uso de suelo Área de Estudio del Proyecto



Fuente: SGA, junio 2013

2.5.2.5 *Conclusiones*

Las características edafológicas registradas para los 15 Sitios de Muestreo descritos en terreno, coinciden con la clasificación realizada por el Estudio Agrológico de la X Región (CIREN, 2003).

Un 72,27% de los suelos posee capacidad de uso Clase III. Los suelos Clase III al interior del área de estudio del proyecto, tienen un uso actual de praderas artificiales para producción ganadera, específicamente producción de ganado vacuno lechero. Son suelos arables, con limitaciones técnicas por mal drenaje asociado a la aparición a profundidades variables, de estratas impermeables, características del subgrupo de suelos denominado Ñadis. La productividad de estos suelos, ha sido artificialmente mejorada en la mayoría de casos al interior del área de estudio, gracias a la construcción y manejo de sistemas de drenaje, que aumentan la profundidad efectiva de los suelos al hacer bajar el nivel freático durante el año, especialmente en época invernal.

Un 10,30% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase II. Estos suelos poseen potencial productivo para la mayoría de los cultivos de la zona.

Un 6,52% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase IV. Estos suelos poseen severas restricciones para el laboreo de suelos (araduras, rastrajes, etc.), y para la implementación de sistemas de riego, por lo que en la práctica, normalmente se destinan a la producción de forraje a partir de praderas artificiales o naturales.

Un 4,55% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase VI: Normalmente esta capacidad está asociada a niveles de pendiente por sobre el 15%, lo que hace desaconsejable su laboreo.

Finalmente, un 6,37% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase VII. Estos suelos corresponden en su mayoría a la geomorfología de quebradas. Su cultivo no es aconsejable. Su potencial se limita a la producción ganadera extensiva y la producción forestal.

Un 53,9% de los suelos del área de estudio, pertenecen a la serie Frutillar. Esta serie, está asociada a los suelos ñadis, caracterizados por su mal drenaje, aparición de tobas, gley, estratas gravosas o pedregosas, que impiden el drenaje adecuado de los suelos, formando capas moderada a extremadamente cementadas e impermeables.

Un 25,97% de los suelos del área de estudio, pertenecen a la serie Nueva Braunau. Esta serie, está asociada a los suelos trumaos, de texturas francas y en general de mayor potencial que los suelos de la serie Frutillar.

El restante 20,13% de los suelos, pertenece a varios grupos de suelos, entre los que destacan las quebradas, que se asocian a los cauces de ríos que surcan el área de estudio, y asociados a la misma geomorfología, las terrazas aluviales de ceniza volcánica (TV).

2.5.3 Geomorfología

2.5.3.1 *Introducción*

A continuación se presenta una descripción y análisis general de la geomorfología del área del Proyecto, a partir de revisión bibliográfica, percepción remota y una salida a terreno.

2.5.3.2 *Objetivo*

Caracterizar la geomorfología del sector donde ubican las obras del proyecto.

2.5.3.3 *Metodología*

Para la caracterización geomorfológica del lugar de emplazamiento del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica de los antecedentes existentes que describen los aspectos relevantes de la geomorfología del sector. Además con ayuda del GoogleEarth y una visita a terreno en el mes de febrero se obtuvo mayor percepción del área del proyecto.

2.5.3.4 *Resultados*

De acuerdo con la caracterización geomorfológica realizada por Bôrgel (1983), la geomorfología regional corresponde a la cuarta agrupación zonal, denominada Región Central Lacustre y del Llano Glacio Volcánico, con morrenas de ablación y conos de solifluxión.

Al interior de esta macroregión, se distinguen las siguientes subregiones morfológicas:

Planicies Marinas y/o Fluviomarinas

- Sobre un litoral de más de 600 km de extensión, las planicies cubren superficies variables, de acuerdo a la presión que sobre ellas ejercen los relieves desprendidos de la cordillera de la Costa.

- La planicie marina es interrumpida en algunos sectores, lo que permite distinguir diversas porciones bien definidas. En general la sedimentación fluvial corresponde a arenas negras, originadas en la actividad volcánica del sistema Antuco.

Cordillera de la Costa

Al sur del río Bío-Bío, ésta adquiere nombre propio como Cordillera de Nahuelbuta, extendiéndose 190 kilómetros en sentido N-S, entre Schwager por el Norte y Cerro Mirador por el Sur. En general las alturas de este cordón costero no sobrepasan los 600 m.s.n.m , salvo algunos hitos como Alto de la Cueva con 1300 m y Cerro Los Pinos con 935 m.

Llanos de Sedimentación Fluvial

En la presente sectorización, los llanos de sedimentación fluvial experimentan un reemplazo de sus materiales de arrastre, la uniforme carga de bloques y rodados predominante en la zona geomorfológica anterior comienza a verse reemplazada por arenas, arcillas y limos, desde el río Biobío al sur.

Llano Central con Morrenas y Conos

En este sector la topografía es fuertemente ondulada y los ríos se profundizan creando cada sistema aluvial una importante barrera al desarrollo de las comunicaciones. El llano central se extiende en una longitud estimada de 475 kilómetros con un ancho máximo de aproximadamente 85 kilómetros al sur de Temuco.

Precordillera sedimentaria en paños aislados

La precordillera, con el carácter de acumulación de sedimentos fluvio-glacio-volcánicos tiende a desaparecer. En efecto, el carácter fuertemente morrénico del borde más occidental de los lagos sureños, así como las condiciones más húmedas del sector disminuyen la morfología del relieve a lomajes de gran curvatura externa, con gran erosión lineal en su periferia.

Lagos de Barrera Morrénica

Corresponde latitudinalmente (N-S) a 340 kilómetros de un conjunto de depresiones conectadas con otras cuencas de menor tamaño, a través de ríos emisarios, insertándose hacia el interior de Los Andes, trasmontando hasta territorio argentino.

Cordillera Volcánica Activa

- Se extiende entre el volcán Llaima por el norte y el volcán Hornopirén por el sur, a lo largo de aproximadamente 350 kilómetros en sentido N-S.

- La cordillera de ésta región es muy asimétrica y no presenta el característico sistema de escalones y alineamientos que se observa desde el volcán Llaima al norte.

- Entre las sierras y cordilleras transversales presentes en el área se identifican; los Nevados de Caburgua al NE de Pucón, y la cordillera Nevada en cuyo extremo oriental se ubica el volcán Puyehue (2240 m), entre otras.

Geomorfología Local

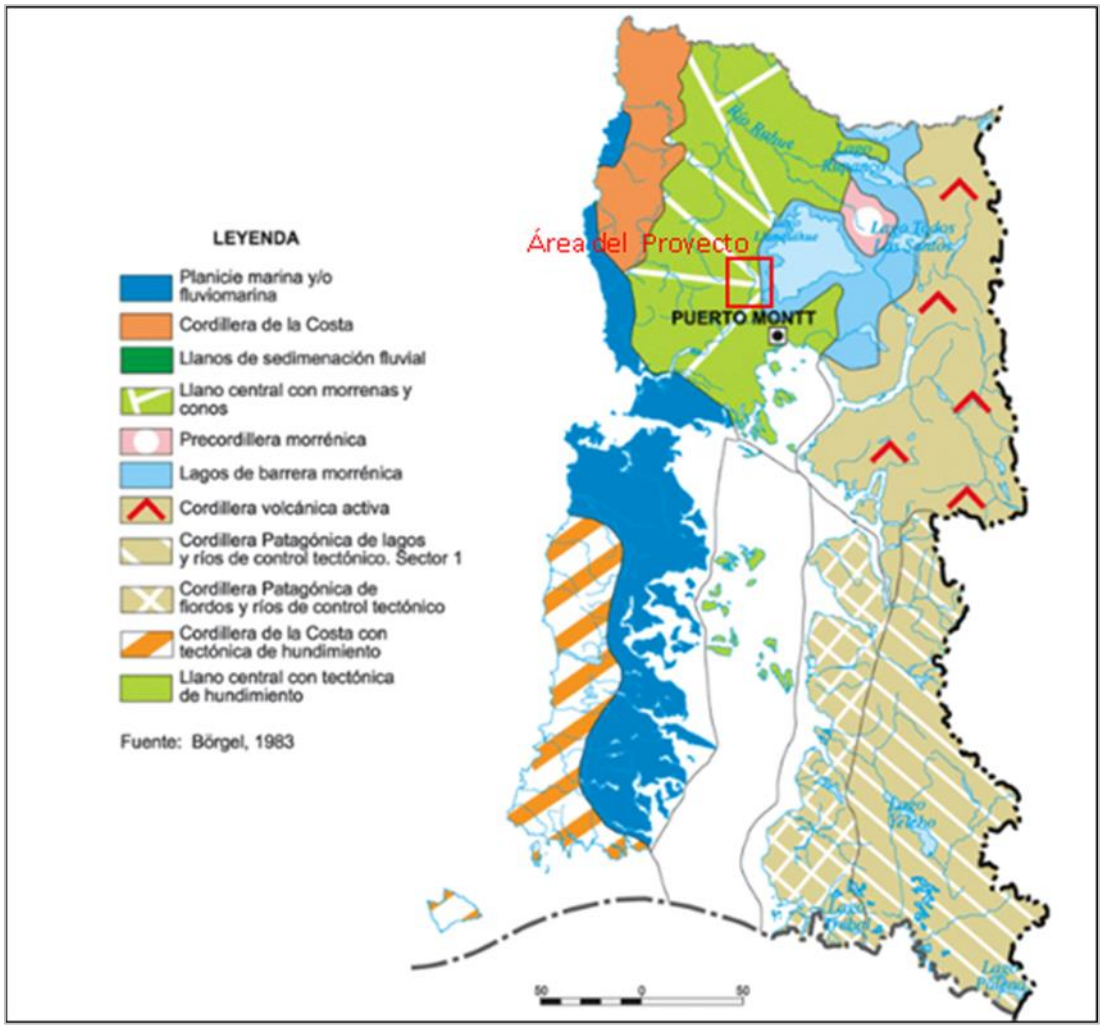
El área de influencia del proyecto Parque Eólico Aurora, se ubica en la depresión intermedia de la región de Los Lagos, aproximadamente a 96 kilómetros al sur del límite regional que separa las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, aproximadamente 10 kilómetros al oeste de la localidad de Llanquihue.

En general el parque se proyecta sobre una planicie que hacia el oeste se inclina de forma tenue con una pendiente en torno al 1-2%, donde la altitud varía entre 150 y 170 m.s.n.m.

Hacia el sureste del área se identifica un pequeño cordón de lomajes con elevaciones que oscilan desde los 220 m.s.n.m hasta 90 m.s.n.m. en la parte más meridional, que corresponde a un terreno de mayor altitud y de relieve muy tenue, en el que el proyecto tiene planteada la construcción de los aerogeneradores T-71, T-73, T-74, T-75, T-76, T-77, T-78, T-79 y T-88.

Desde la línea que describe el trazado de los aerogeneradores T-43, T-55, T-81, T-89, T-95 y T-96, el terreno desciende hasta llegar a 85 m.s.n.m en el límite sureste del polígono, tangente a la ruta V-40.

Figura 2.5-9. Geomorfología regional



2.5.3.5 *Conclusión*

En conclusión, la cuarta agrupación geomorfológica regional de Chile, donde se inserta el proyecto Parque Eólico Aurora, presenta una morfología diferenciadora de otras áreas del territorio nacional, factores como la erosión glacial, las depresiones lacustres, el volcanismo activo, los conos de solifluxión, el llano central ondulado, son una agrupación de rasgos cualitativos que, al integrarse, otorgan una personalidad particular a la región.

2.5.4 Hidrología

2.5.4.1 *Introducción*

En esta sección se presenta la Línea Base Ambiental de Hidrología en el área del Proyecto.

El proyecto se ubica cercano al principal río de la comuna de Llanquihue, el río Maullín, el cual drena una cuenca de 4.738 km2, naciendo al sur-poniente del lago Llanquihue y recorriendo 85 km hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La zona de emplazamiento del parque eólico se encuentra dentro de la parte alta del área tributaria del río López, cauce que a su vez marca el límite poniente del parque. Sólo la naciente del río López queda incluida dentro del área de influencia, por lo que los aportes de agua al sector quedan constituidos exclusivamente por las recurrentes precipitaciones. El río López a su vez descarga sus aguas en el Río Negro, 30 km al norte del parque. Muestra un régimen pluvial y un curso sinuoso, con muy poca pendiente y caudal, además de importante vegetación arbustiva y arbórea en sus riberas.

El clima del área de estudio está bajo la influencia del tipo Templado Lluvioso con Influencia Mediterránea, Cfsb de acuerdo a la clasificación de Köppen, el cual predomina en la parte centro-occidental de la región, hasta el canal de Chacao. En este sector la precipitación alcanza valores que se mueven en un rango de 1.800 a 2.500 mm anuales, lluvias que se presentan incluso en los meses de verano. Las temperaturas anuales varían de 9° a 12°C, con una amplitud térmica de 5° a 8°C, con los menores valores encontrándose en las cercanías a los lagos.

2.5.4.2 *Objetivo*

El objetivo es identificar y describir las características de la componente hídrica superficial, y su influencia con las zonas que serán intervenidas por el Proyecto.

Los objetivos específicos comprenden lo siguiente:

- Descripción general de la red hídrica del área de Proyecto y específica para los sectores de intervención de las obras (identificación y caracterización de las cuencas fluviales).
- Caracterización del régimen de precipitaciones de la zona, definiendo valores medios y extremos.

2.5.4.3 *Metodología*

Sobre la base de la cartografía, imágenes satelitales y estudios disponibles, se realizará una descripción de la red hídrica del área, identificando los cauces de escurrimiento superficial y las cuencas hidrográficas asociadas, en caso de existir. Además en el mes de Febrero se realizó una visita a terreno para observar in-situ las condiciones del área del proyecto, la que con posterioridad fue complementada con una visita adicional para reconocer los canales de drenaje existentes.

Las precipitaciones representativas de la zona se determinarán sobre la base de estaciones meteorológicas de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) las cuales serán extendidas y rellenadas mediante metodologías comúnmente aplicadas, en caso de ser necesario y contar con los antecedentes para hacerlo. Mediante un análisis de frecuencia se definirán precipitaciones extremas para diferentes periodos de retorno, tanto de precipitaciones medias anuales como máximas anuales.

2.5.4.4 *Resultados*

Precipitaciones

Las precipitaciones dentro de la región son abundantes, a raíz de los frecuentes sistemas frontales que cruzan la zona, y se presentan durante todo el año, no registrándose meses secos. Los totales anuales de precipitación en los distintos sectores de la región sufren variaciones principalmente de acuerdo a la altura del terreno en que se encuentran, registrándose en invierno los meses más lluviosos, durante los cuales se acumula la mayor parte de la precipitación total anual.

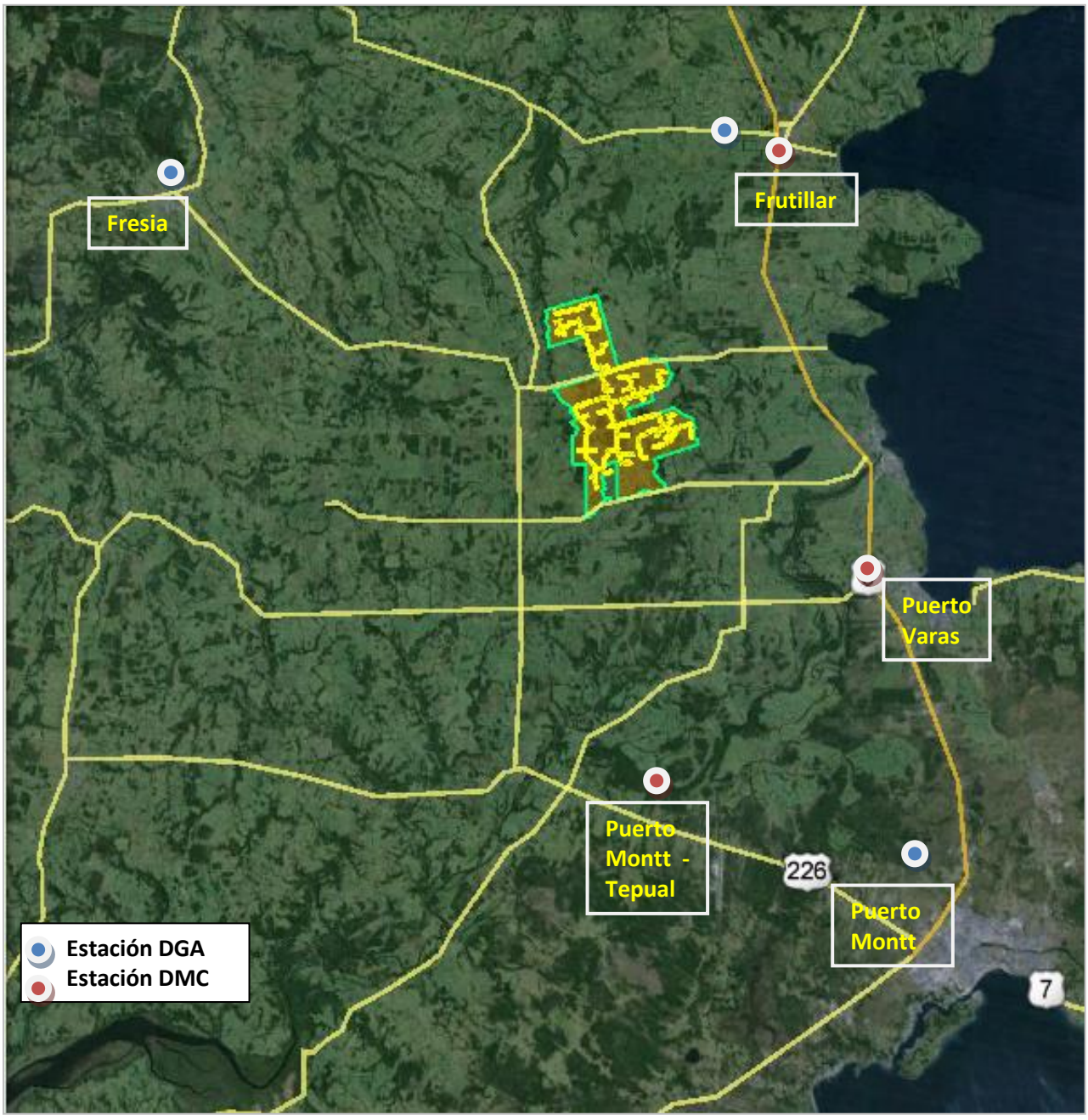
El régimen de precipitaciones del sector se describe sobre la base de las precipitaciones mensuales y anuales de la zona, así como también las precipitaciones máximas diarias asociadas a eventos extremos. Estas últimas nos permiten determinar los caudales de crecidas asociados a diferentes periodos de retorno.

Para caracterizar el régimen de precipitaciones del área de estudio, se seleccionaron las 3 estaciones pluviométricas de la Dirección General de Aguas (DGA) más cercanas al área de proyecto. Se consultó además la estadística de las estaciones meteorológicas de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), donde se detectaron 3 estaciones cercanas al área de estudio, una de ellas presentando estadística hasta el día de hoy, la estación Llanquihue Centro Experimental. Sin embargo, dicha estación presenta estadística casi completa solamente hasta el año 2007, y desde el 2008 en adelante faltan en promedio 6 meses de registros en cada año. Las estaciones utilizadas se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla 2.5-12. Estaciones pluviométricas

Estación DGA	Código BNA	Coordenadas UTM		Altura msnm
		Norte	Este	
Frutillar	10410004-k	5438859	158862	142
Fresia	10350001-k	5434465	129622	148
Puerto Montt	10425001-7	5402319	170900	90
Estación DMC		Latitud Sur	Longitud Oeste	
Frutillar		41°08'	73°02'	80
Puerto Varas		41°20'	72°59'	74
Puerto Montt		41°26'	73°07'	81

Figura 2.5-10. Ubicación geográfica de estaciones pluviométricas



Fuente: Elaboración propia

La extensión de los registros de datos de cada estación se entrega en la siguiente tabla.

Tabla 2.5-13. Registros pluviométricos

Estación DGA	AÑOS CON ESTADÍSTICA DE PRECIPITACIONES																																							
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Frutillar																																									
Fresia																																									
Puerto Montt																																									
Estación DMC																																									
Frutillar																																									
Puerto Varas																																									
Puerto Montt																																									

Precipitación Media

Para configurar el régimen de precipitaciones mensuales y anuales de la zona, se utilizó la estadística mensual de precipitaciones en las estaciones de la DGA y DMC mencionadas. Se utilizaron las estaciones con las que se cuenta con mayor información, correspondientes a la estación Puerto Montt de la DGA, y la estación Frutillar Centro Experimental de la DMC. En las siguientes tablas se presentan las precipitaciones de cada estación.

Tabla 2.5-14. Precipitación mensual estación Puerto Montt DGA (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1973	-	312,3	46,3	97	192	389	173	138	114	111	-	-	1.572,60
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	72,5	23,5	160	279,5	535,5
1977	144	150	72	254,5	252	309	397,5	189,5	206	293	207	6	2.480,50
1978	-	126	128	42,5	369	193	512,5	207	182	210,5	90,5	25	2.086,00
1979	8	37	45	117	475	204,5	208	339	172	186	58	42	1.891,50
1980	27	198	174,5	176	417	273	241	247	153	44	157	102	2.209,50
1981	175	46	128,8	138,5	478	295,5	240	194	210	84	62,5	123,5	2.175,80
1982	92	109,5	59,5	57,5	446	267	228,5	-	128	-	125,5	12,5	1.526,00
1983	86	40	108,7	169	164	175	164,4	175	189	157	46	33	1.507,10
1984	109	199	37	102	147	244,5	279	35	141	255	32	65	1.645,50
1985	97	146,5	87,8	211	368	239,5	216,4	154,5	145,5	91	115	73	1.945,20
1986	106	122,1	200,5	227,4	265,5	232,5	187,6	150,2	117,6	115,9	157,9	45,1	1.928,30
1987	33,1	54	101,6	158,3	138,1	147,2	299,8	186,5	200,7	129,8	68,3	78,1	1.595,50
1988	90,7	23,6	102	104,8	104,3	211,7	73,5	206,5	109,5	146,2	54,9	110	1.337,70
1989	115	82	139,8	170	66,1	156	205,7	291,7	116,9	82,8	90,2	158	1.674,20
1990	59,3	54,5	111,9	225,7	250,2	238,5	164,2	154,1	221,6	160,9	103,4	118,6	1.862,90
1991	114,5	60,9	101,2	174,7	237,5	138	196,6	189,2	190,6	109,1	102,7	157,2	1.772,20
1992	15,9	276,6	141,7	212,9	199,6	201,4	110,5	121,4	184,6	284,8	67,4	139,7	1.956,50
1993	62,7	54,3	169,9	238,1	235,7	239,5	200,2	85	55,8	108,4	152,9	85	1.687,50
1994	87,8	45	63	189,6	310	305,2	196,1	191,3	185	179	153,7	176,2	2.081,90
1995	115,8	44,7	45,9	192,8	216,7	377,6	-	188,2	103,4	109,2	63,6	13,8	1.471,70
1996	78,6	95	156	156,6	196,1	89,4	121,2	205,4	117,7	144,3	171,4	93,5	1.625,20
1997	240,2	69,3	31,9	302,6	114,5	433,3	386,9	172,3	180,9	202,5	139,5	103,9	2.377,80
1998	56,4	10,6	105,4	97,4	164,2	123,5	161,7	250,8	96,6	58,5	71,2	83,1	1.279,40
1999	62	67,1	132,2	70,5	227,4	291,5	218,7	297,7	178,9	61,9	84,1	117,7	1.809,70
2000	80,2	174	120,8	101,5	90,6	513,5	287,4	153,2	119,2	202	178	86,4	2.106,80
2001	298,4	83,3	174,6	90,6	292,7	213,8	324,1	223,2	102,4	79,8	136,8	36,5	2.056,20
2002	82,9	115,1	152,9	173	442,8	266,9	208,1	239,6	219,6	335,1	245,7	116,3	2.598,00
2003	111,6	67,8	90	114,2	96,7	287,4	168,2	216,9	195,4	134,5	161,7	167,8	1.812,20
2004	60,3	104,7	177,4	350,1	54,6	481,1	211,1	200,9	158,5	210,4	133,9	160,9	2.303,90
2005	91,7	17,8	219,8										

Tabla 2.5-15. Precipitación mensual estación Frutillar DMC (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1973	13,4	52	53	89,7	136,1	320,1	153,6	158,9				37	1013,8
1974													0
1975		12,6	66	234	223	263	249	138	117	115	112	84	1613,6
1976	53	20	88	32	209	297	251	75	62,7	82	50	188,2	1407,9
1977	84	32	16	109	163,5	355,1	362,4	153	111,3	132,7	174,5	18,6	1712,1
1978	54,7	92,9	46,4	19	250	161,6		146	143,8	165,1	27,6	1	1108,1
1979	25,5	54	45,3	24,2	214,6	21,9	299	314,8	127,2	125,2	107,5		1359,2
1980	37,4	123,1	49,8	222,8	354,3	226,6	242,3	262,8	174,4	39,3	46,4	59,7	1838,9
1981	121	28	55,6	109,1	572,6	239,3	274,1	75,4	169,3	90,8	63,1	44,2	1842,5
1982	156,3	82,2	93,9	75,2	306,3	381,9	132,6	192,3	99	133,4	84,2	20,2	1757,5
1983	70	41	76,5	202,5	93,4	249,2	210	123,4	203	169	30	45	1513
1984	46	131	53,1	111,1	237,3	311,3	202,5	110	194,2	200	64,1	14,1	1674,7
1985	59,1	166,1	137,2	139,1	203	176,2	91	46	83	53	91	49	1293,7
1986	59	82	124,1	111,3	176,1	324,5	105,4	101,1	61,1	50,1	119	14	1327,7
1987	29	30	92	111	50,1	94,2	182	162,1	78	123,1	70,1	71	1092,6
1988	62,1	12	18,1	95,3	124,2	129,4	141,2	159,2	66,3	105,2	25,1	91,4	1029,5
1989	95	86	57,1	127	71,1	180,2	179,2	318,3	70	153,2	100	134,1	1571,2
1990	66,1	54	81,1	279,2	132	105,1	183,2	128,1	99,2	81	65,2	63	1337,2
1991	93,2	123,2	29,1	101,2	169,2	121,1	124,5	143,1	98,4	83,1	58,1	209,1	1353,3
1992		114	99,1	168	221,2	219	78,1	65,1	100,1	213,1	52,1	40	1369,8
1993	44,1	34	141,1	262,1	225,4	235,3	170,2	111,2	46,1	75	161,2	33	1538,7
1994	24	12	50,1	143	237,2	192,2	186,1	77,1	149,4	95,2	53,3	78,1	1297,7
1995	43,1	11	48,1	82,2	124,3	202	87,1	112	43	35	10	6,1	803,9
1996	28,1	67	78,2	80,1	67	67,1	106,1	130,5	95,1	63,1	196,1	37	1015,4
1997	192,2	61,1	19	185,3	114,1	310,3	199,2	109,1	82	142,1	103,1	42	1559,5
1998	61,1	20	42,1	10,6	85,1	174	123	84,1	80,2	43,1	60,1	47,1	830,5
1999	74,1	37	70,1	71,2	153,1	208	115	209,1	181,1	60	47	89,1	1314,8
2000	70,2	134,1	79,3	84	139,2	351,1	226,1	85,1	73,1	111,1	140	66,1	1559,4
2001	155,2	80	44,1	23	172	213,2	356,2	116,1	49	63,1	58	15,1	1345
2002	16	46,2	76,2	132,1	198,2	173,2	116,2	228,1	239,1	147	61	53	1486,3
2003	65,8	24	70	101,1	106,1	261,1	76	160,1	143,2	100	155	137,1	1399,5
2004	36,1	29	89,1	201,1		11	231	105	83,1	81,1	32,7	40	939,2
2005	11	5	52		176	205,1	163	247,1	81,1	27,1	107	42,1	1116,5
2006	97,1	76	89	190	170,1	360	299	187	100,1	172,2	34,1	107	1881,6
2007	12,1		4	169	83	124	167	84	160	91	51	51	996,1
2008	60												60
2009	18	50		55				151	20		68	60	422
2010	50	68	10	82	85	110	48						453
2011		15	105	105	75	75		93	40				508
2012	35	31	52	40	45	42	34						279

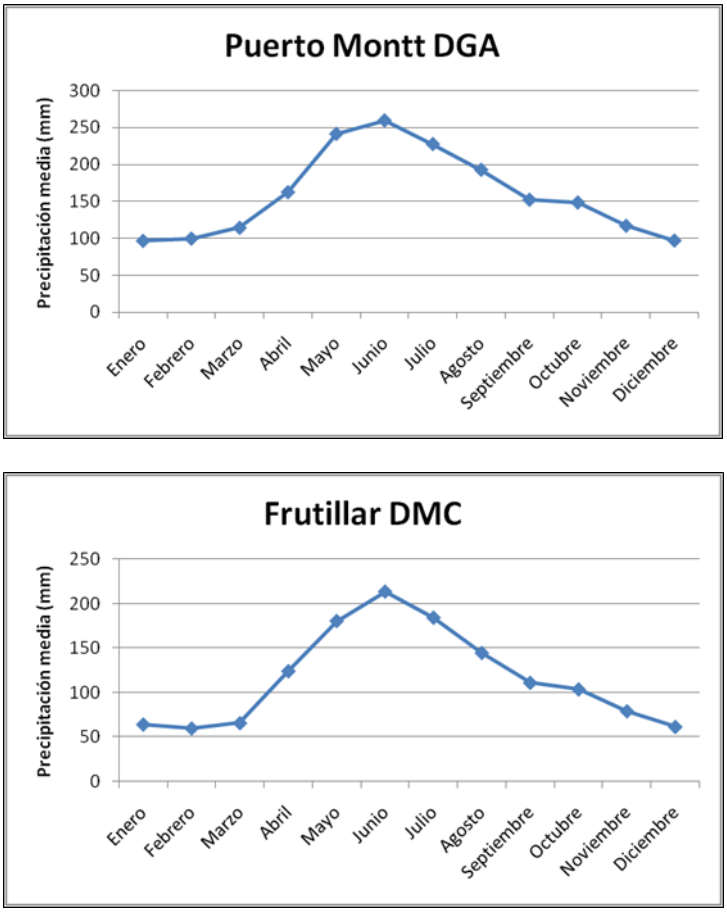
En la siguiente tabla se muestra la información pluviométrica procesada con los valores de precipitación anual y valor medio estadístico. Se observa que la Desviación Estándar de las series anuales alcanza un valor de cerca del 25% del valor promedio para cada estación, lo que indica una variabilidad del régimen de precipitaciones menor, pero no despreciable, dado que se trata de un sector bastante lluvioso. En rojo se muestran los años con poca información de la estación Frutillar DMC, los cuales no fueron considerados en los cálculos.

Tabla 2.5-16. Precipitación anual (mm)

Año	Puerto Montt DGA	Frutillar DMC
	Altura (msnm)	
	90	80
1973	1.572,60	1.013,80
1974		
1975		1.613,60
1976	535,50	1.407,90
1977	2.480,50	1.712,10
1978	2.086,00	1.108,10
1979	1.891,50	1.359,20
1980	2.209,50	1.838,90
1981	2.175,80	1.842,50
1982	1.526,00	1.757,50
1983	1.507,10	1.513,00
1984	1.645,50	1.674,70
1985	1.945,20	1.293,70
1986	1.928,30	1.327,70
1987	1.595,50	1.092,60
1988	1.337,70	1.029,50
1989	1.674,20	1.571,20
1990	1.862,90	1.337,20
1991	1.772,20	1.353,30
1992	1.956,50	1.369,80
1993	1.687,50	1.538,70
1994	2.081,90	1.297,70
1995	1.471,70	803,90
1996	1.625,20	1.015,40
1997	2.377,80	1.559,50
1998	1.279,40	830,50
1999	1.809,70	1.314,80
2000	2.106,80	1.559,40
2001	2.056,20	1.345,00
2002	2.598,00	1.486,30
2003	1.812,20	1.399,50
2004	2.303,90	939,20
2005		1.116,50
2006		1.881,60
2007		996,10
2008		60,00
2009		422,00
2010		453,00
2011		508,00
2012		279,00
Prom	**1.830,43**	**1.322,87**
Max	**2.598,00**	**1.881,60**
DesvEst	**485,62**	**369,17**

En la siguiente figura muestra la variación estacional de las precipitaciones, donde se observa la marcada estacionalidad de las precipitaciones, concentrándose mayoritariamente en los meses de invierno, pero sin existir meses secos.

Figura 2.5-11. Variación estacional de precipitaciones



Fuente: Elaboración propia

A la serie de precipitaciones anuales se le realizó un análisis de frecuencia utilizando varias distribuciones de probabilidades. Para las estaciones se utilizó como precipitación adoptada el promedio de las distribuciones utilizadas que fueron aceptadas por el test de chi-cuadrado.

En la tabla a continuación se muestra el resultado del análisis, donde se determinó para la estación Frutillar, la más próxima al área del proyecto, una precipitación máxima anual de 2.161 mm para un periodo de retorno de 100 años.

Tabla 2.5-17. Análisis de frecuencia de la precipitación anual

Periodo de retorno (años)	Precipitación anual (mm)	
	Puerto Montt DGA	Frutillar DMC
100	2872,7	2161,4
50	2724,8	2050,9
25	2566,9	1933,3
10	2335,1	1761,4

Precipitaciones Extremas

Para estimar las precipitaciones máximas diarias que ocurren en el área del proyecto, se utilizó la estadística mensual de precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones de la DMC que cuentan con suficiente estadística, las cuales fueron mencionadas en los puntos anteriores.

En la siguiente tabla se presenta la estadística anual de las estaciones cerca del proyecto.

Tabla 2.5-18. Precipitaciones diarias máximas anuales DMC (mm)

Año	Puerto Montt		Puerto Varas		Frutillar	
	Ppmax	Mes	Ppmax	Mes	Ppmax	Mes
1973	38	Jun	40,1	Jun	38	Jun
1974	59,5	May	50,2	May		
1975	36,2	Nov	37,2	Abr	50	Abr
1976	41,4	May	44,3	May	36	Jun
1977	66,2	May	78,4	Jun	50,7	Jun
1978	51,7	Ago	60,7	Jul	34	May
1979					61	Jul
1980			49,2	May	49	Jun
1981			76,5	May	52	Jun
1982			67	May	45,7	May
1983			34,1	Sep	52	Jul
1984			45,4	Jun	38	Jun
1985	44,1	May	86,5	Feb	32	Feb
1986					40,1	Jun
1987			38,2	May	32	Abr
1988			56,8	Sep	42	Ago
1989			17,9	Ene	32	Ago
1990			9,5	Oct	42	Abr
1991			38,2	Dic	40	Feb
1992					32	Feb
1993					61	Abr
1994					40	Sep
1995					31	Jun
1996					31	Nov
1997					31	Abr
1998					30	Nov
1999					31	Ago
2000					70	Jun
2001					35	Jul
2002					37	Ago
2003					40	Abr
2004					32	Abr
2005					32	Ago
2006					31	Ago-Sep
2007					55	Abr
2008						
2009					73	Ago
2010					30	May
2011					35	Abr
2012					15	Mar

Se llevó a cabo un análisis de frecuencias utilizando distintas distribuciones de probabilidades y, dada la poca extensión de estadística en las estaciones de Puerto Montt y Puerto Varas, solamente se hizo el análisis en la estación Frutillar, la que además es la más cercana al proyecto. En la tabla a continuación se entregan los resultados obtenidos, donde para la estación analizada se observa una precipitación máxima diaria de 72,6 mm para 100 años de periodo de retorno. Se utilizó como resultado el promedio de las distribuciones utilizadas, dado que las 5 fueron aprobadas por el test de chi-cuadrado.

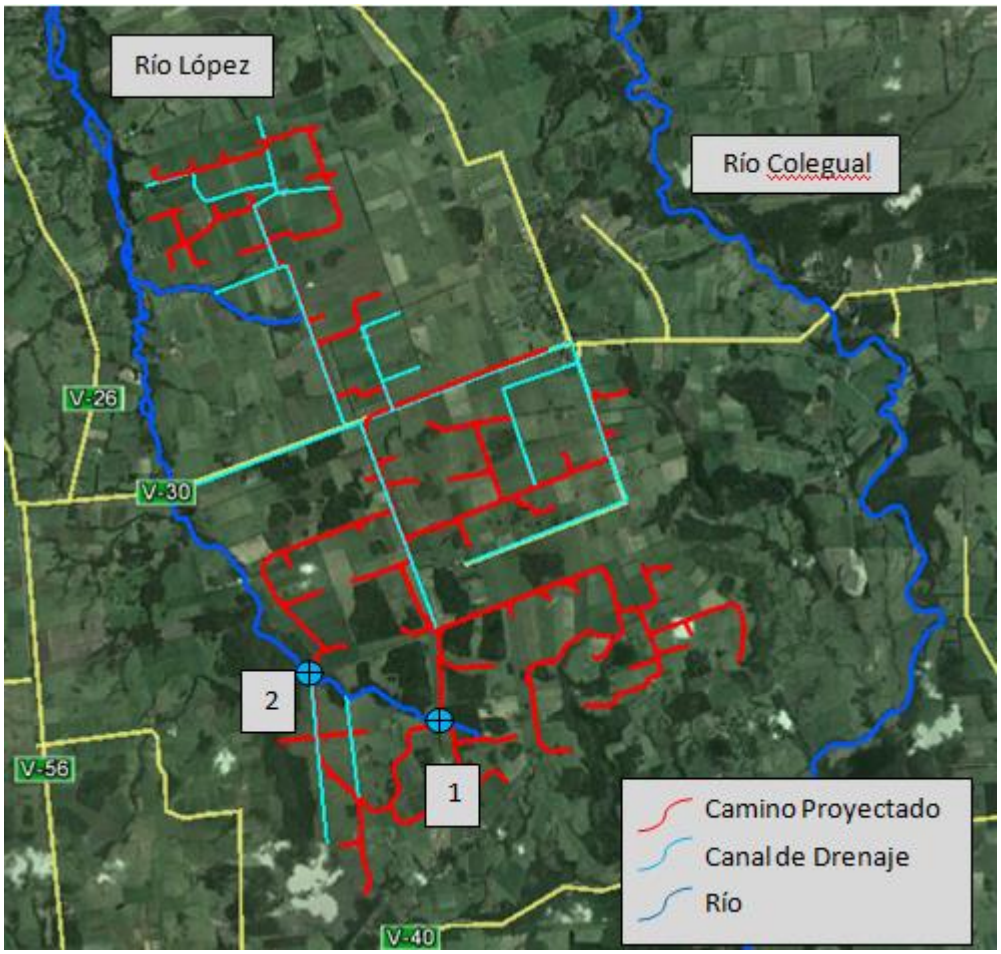
Tabla 2.5-19. Precipitaciones máximas diarias (mm)

Periodo Retorno años	Estación Frutillar - Precipitación 24 horas (mm)					
	Distrib. Normal	Distrib. Log-Normal	Distrib. Pearson	Distrib. Log-Pearson	Distrib. Gumbel	Pp Adoptada
100	65,0	68,7	73,1	77,8	78,4	**72,6**
50	62,2	64,4	67,8	70,3	71,9	**67,3**
25	59,0	59,9	62,3	63,2	65,4	**62,0**
10	54,1	53,6	54,7	54,3	56,6	**54,7**

Red Hídrica

En las visitas a terreno se pudo identificar que el único cauce natural que atraviesa el área de influencia del proyecto corresponde al río López. La zona de proyecto para el parque eólico se encuentra ubicada en la cabecera del río López, por lo que no existen aguas superficiales de otras fuentes que drenen hacia el proyecto. Por el hecho de tratarse de un terreno donde se desarrollan actividades principalmente ganaderas, y que recibe abundantes precipitaciones durante todo el año, no existen canales de riego en el sector. Sí existen canales de drenaje, los cuales transportan las aguas lluvias caídas desde los predios hasta su descarga en el río. En la siguiente figura se muestra la red hídrica del área de estudio, en conjunto con los caminos proyectados. Se indican con los números 1 y 2 los cruces del río López con los caminos proyectados.

Figura 2.5-12. Red hídrica y área del Proyecto



El río López presenta dos cruces con caminos internos proyectados en el sector sur, ambos en su rama naciente, los cuales fueron identificados en la visita a terreno realizada. En el cruce de aguas arriba (1) existe un camino en la actualidad, por lo cual el río cruza mediante una alcantarilla de acero corrugado, según se muestra en la fotografía a continuación. Al momento de la visita a terreno el escurrimiento era de muy bajo caudal.

Fotografía 2-50. Naciente del río Lopéz mes de septiembre, camino existente

Fotografía 2-51. Naciente río Lopez mes de febrero

Fotografía 2-52. Alcantarilla existente

En tanto, en el segundo cruce (2), aguas abajo del anterior, no existe un atravieso construido en la actualidad, dado que existe un camino de acceso que llega hasta el borde del río, pero sin cruzar hacia el poniente. En el cruce proyectado, el río presenta una sección rectangular, con abundante vegetación en sus riberas y un cauce principal limpio, mantenido de esta forma para que cumpla su función de evacuador de aguas de drenaje. En este punto el río tiene un ancho aproximado de 2 metros, con una profundidad de cerca de 1,5 metros. Al momento de la visita presentaba una altura de escurrimiento de menos de 20 cm. Inmediatamente aguas arriba del punto de cruce con el camino proyectado, el río recibe el aporte de un canal de drenaje, el cual también se muestra en las fotografías a continuación.

Fotografía 2-53. Río Lopez en el segundo punto de cruce

Fotografía 2-54. Río Lopez en el segundo punto de cruce, vista aguas abajo

Fotografía 2-55. Descarga lateral de drenaje en el Río Lopez

Fotografía 2-56. Canal de drenaje que drena al Río Lpoez, vista hacia aguas arriba

Los canales de drenaje detectados en el área, y que son cruzados por caminos existentes, cuentan ya sea con alcantarillas o puentes para permitir el normal flujo de agua. Sin embargo, algunas de estas obras de arte se muestran embancadas, y algunas zanjas se presentan obstruidas con vegetación.

Fotografía 2-57. Alcantarilla de cruce en el canal de drenaje

Fotografía 2-58. Alcantarilla en zanja paralela al norte de ruta V-30

Fotografía 2-59. Alcantarilla en zanja paralela al sur de ruta V-30

Fotografía 2-60. Canal cubierto por vegetación, sector norte del Proyecto

Fotografía 2-61. Cruce existente del canal anterior, con una alcantarilla embancada

2.5.4.5 *Conclusión*

De acuerdo al estudio de precipitaciones, la zona presenta un régimen hídrico pluvial, con un marcado aumento de las lluvias en los meses de invierno. No obstante lo anterior, es importante notar que no existen meses secos, por lo que se esperan precipitaciones durante todo el año. Basado en la hidrología de la estación pluviométrica Frutillar Centro Experimental de la DMC, la precipitación media anual de la zona del proyecto es de 1.323 mm, y la anual para un período de retorno de 100 años corresponde a 2.161 mm. En tanto, la precipitación máxima diaria para 100 años de período de retorno equivale a 72,6 mm.

La zona donde se emplazará el proyecto se caracteriza por no presentar aportes externos de aguas superficiales, por el hecho de encontrarse en un sector alto en relación a los terrenos aledaños. El cuerpo de agua más importante dentro del proyecto es el Río López, al cual drenan las aguas del área de emplazamiento a través de zanjas de drenaje construidas para dicho fin. Los caminos proyectados presentan cruces con algunas de las zanjas existentes, donde algunas de ellas ya cuentan con obras de arte para los atraviesos. Para los que no cuenten con obras existentes, se construirán de acuerdo a lo indicado en la Descripción del Proyecto. Además, existen dos cruces de caminos con la naciente del río López, y mientras el primero de ellos cuenta con una alcantarilla existente, en el segundo no existe

una obra de cruce, aunque dadas las dimensiones del río en dicho punto, puede ser atravesado sin realizar modificaciones en el cauce y caudal de este.

2.5.5 Geología e hidrogeología

2.5.5.1 *Introducción*

El conocimiento de las características geológicas del medio, tanto del suelo como del subsuelo (geología superficial) y el comportamiento de fallas y plegamientos (geología estructural), así como los procesos que han llevado a la formación del paisaje actual, son relevantes en el análisis ambiental y el desarrollo de cualquier actividad humana, dado que aportan antecedentes para la comprensión del espacio físico como la geomorfología y sus procesos dinámicos, formación de suelos y comprensión del ciclo hidrológico.

De este modo, la caracterización del componente geológico e hidrogeológico para el Proyecto "Parque Eólico Aurora" tiene como objetivo sentar las bases que permitan, dentro de un marco geológico conocido, analizar y evaluar el posible impacto que pueda generarse en el medio ambiente, producto intervención en el área del proyecto, en especial consideración con las instalaciones asociadas, si bien no directamente sobre esta misma componente geológica, dentro de las otras componentes que determinan el medio físico de este sector.

2.5.5.2 *Objetivo*

Identificar y caracterizar el componente geológico e hidrogeológico de la zona en la cual se encuentra inserto el Proyecto.

2.5.5.3 *Metodología*

Para el componente geología e hidrogeología se consideró la información disponible de carácter público, en particular el documento "Geología para el Ordenamiento Territorial: Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt-Frutillar, Región de Los Lagos, Boletín Nº55, SERNAGEOMIN".

2.5.5.4 *Resultados*

2.5.5.4.1 ***Geología***

Marco geológico regional

La región de Los Lagos, en la que se inserta el Proyecto, se extiende entre los paralelos 40º 13' y 44º 3' de latitud Sur y entre las coordenadas 74º 49' a 71º34' de longitud Oeste, abarcando desde el océano Pacífico hasta la Cordillera de los Andes y alcanzando una superficie de 48.584,5 km2.

La zona de estudio se localiza en la ribera occidental del Lago Llanquihue aproximadamente 10 km al oeste-noroeste de la localidad del mismo nombre.

La información geológica que se incluye en el presente capítulo ha sido extraída del informe "Geología para el Ordenamiento Territorial: Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt-Frutillar, Región de Los Lagos, Boletín Nº55, SERNAGEOMIN".

La totalidad de la zona del proyecto se encuentra cubierta por sedimentos cuaternarios de origen mayoritariamente morrénico, fluvioglacial y glaciolacustre.

Geología local

El lago Llanquihue, tiene su origen en el glaciar Llanquihue. Éste, al abandonar y escurrir de la Cordillera hacia la Depresión Intermedia en forma de abanico gélido, tomó la característica de un glaciar de piedemonte (Ferrando, 1974).

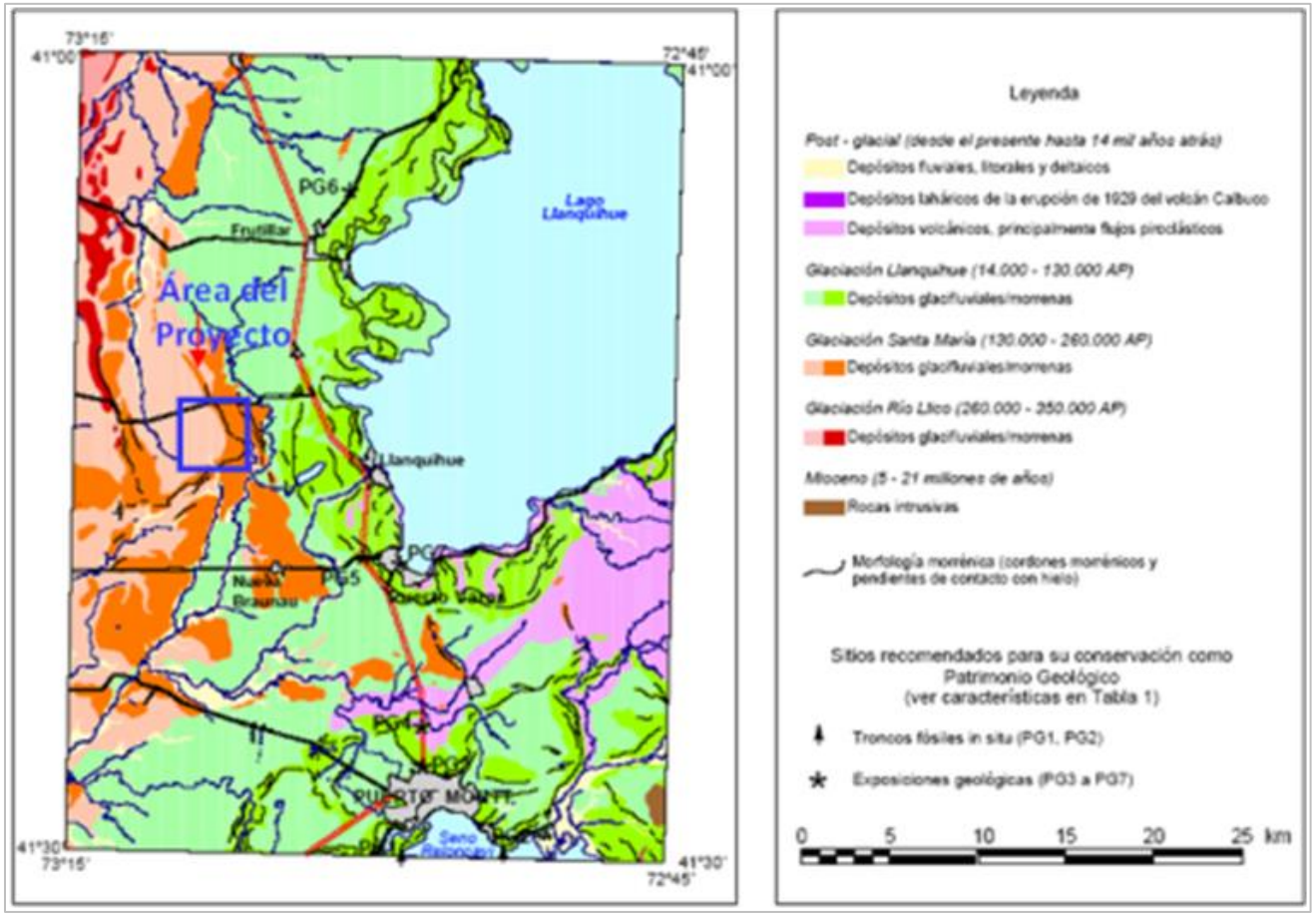
La geología de la zona aledaña al lago Llanquihue se debe principalmente a la interacción de procesos glaciales y tectónicos y fenómenos volcánicos ocurridos durante el período geológico más reciente, el cuaternario.

Los depósitos glaciofluviales y morrénicos que se reconocen en el sector, corresponden a los que se han acumulado durante tres glaciaciones que en el pasado afectaron las áreas cercanas al Lago Llanquihue- glaciaciones Llanquihue, Santa María y Río Llico- siendo los depósitos de la glaciación Llanquihue, la más joven, los que dominan la región.

Los depósitos resultantes son de tipo morrénicos, fluvioglaciales y glacilacustres, diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.

Según el mapa geológico simplificado, la totalidad del área del proyecto Parque Eólico Aurora se encuentra sobre depósitos glaciofluviales y morrénicos correspondientes a la Glaciación Santa María, la que se extendió entre los 130.000 y 260.000 AP (Años antes del presente).

Figura 2.5-13. Geología del área de estudio y alrededores



Fuente: Antinao et al, SERNAGEOMIN, 2000.

2.5.5.4.2 *Hidrogeología*

El sistema Río Maullín-Lago Llanquihue cubre una superficie colectora de aproximadamente 4500 Km2 y casi el 80% de ésta corresponde a la del río Maullín, siendo todo el sistema de marcadas características pluviales. El Maullín descarga al Océano Pacífico después de un recorrido de aproximadamente 100 km.

El acuífero de la región cuenta con una alta tasa de recarga dadas las características de gran pluviosidad que se producen en la zona.

El nivel estático es, en general, bastante somero, lo que favorece la formación de áreas pantanosas temporales, que dificultan el desarrollo de actividades de tipo agrícola y ganadera.

Propiedades Hidráulicas

En la zona del Lago Llanquihue, los acuíferos que existen entre la cota del nivel del mar y la cota 35 m entregan productividades no mayores a 3,5 m3/h/m, reduciéndose éstas en la medida que los acuíferos se encuentran más profundos.

Presencia de pozos en el Sector

La información con que se cuenta corresponde al documento (actualizado mensualmente) “Derechos de Aprovechamiento de Aguas registrados en DGA”, y a Septiembre de 2013, se identificaron 15 (quince) títulos de derechos de aguas, ubicados al interior del polígono de emplazamiento del Parque Eólico Aurora, de los cuales 10 (diez) son de naturaleza subterránea, y los restantes 5 (cinco) son de naturaleza superficial.

Tabla 2.5-20. Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en la DGA

Código de Expediente	Región	Comuna	Nombre Solicitante	Unidad de Resolución	Naturaleza	Caudal Anual Promedio (Lt/s)	Coord.Norte Datum 56 Huso 18	Coord. Este Datum 56 Huso 18
ND-1003-1050	De Los Lagos	Llanquihue	AGROPECUARIA SANTA LUISA LIMITADA	DGA Puerto Montt	Subterránea	19	5431800,00	656915,00
ND-1003-1050	De Los Lagos	Llanquihue	AGROPECUARIA SANTA LUISA LIMITADA	DGA Puerto Montt	Subterránea	3,8	5431180,00	657375,00
ND-1003-2540	De Los Lagos	Llanquihue	LOTI BERTA GABAUER WERNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	0,4	5430260,00	653620,00
ND-1003-2543	De Los Lagos	Llanquihue	LOTI BERTA GABAUER WERNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	0,5	5429166,00	653732,00
ND-1003-2642	De Los Lagos	Llanquihue	ELIGIO CARLOS SPRINGER KLENNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	1,2	5433550,00	656661,00
ND-1003-2758	De Los Lagos	Llanquihue	ARNOLDO NEUMANN WERNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	2	5427781,00	652965,00
ND-1003-2772	De Los Lagos	Llanquihue	ERICO GERMAN YUNGE RADDATZ	DGA Puerto Montt	Subterránea	3,6	5427532,00	653379,00
ND-1003-2773	De Los Lagos	Llanquihue	ERICO GERMAN YUNGE RADDATZ	DGA Puerto Montt	Subterránea	2	5427630,00	653292,00
ND-1003-2775	De Los Lagos	Llanquihue	ARNOLDO NEUMANN WERNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	0,7	5427782,00	653143,00
ND-1003-2776	De Los Lagos	Llanquihue	ARNOLDO NEUMANN WERNER	DGA Puerto Montt	Subterránea	2	5427840,00	653004,00
ND-1003-3324	De Los Lagos	Llanquihue	LOTI BERTA GABAUER WERNER	DGA Puerto Montt	Superficial y Corriente	5,28	5430911,00	652767,00
ND-1003-3324	De Los Lagos	Llanquihue	LOTI BERTA GABAUER WERNER	DGA Puerto Montt	Superficial y Corriente	0,72	5430911,00	652767,00
ND-1003-3325	De Los Lagos	Llanquihue	LOTI BERTA GABAUER WERNER	DGA Puerto Montt	Superficial y Corriente	2	5428019,00	653042,00
ND-1003-394	De Los Lagos	Llanquihue	MARIO ERNESTO MODINGER GEBAUER	Dirección General de Aguas	Superficial y Corriente	10,08	5436200,00	651450,00
ND-1003-394	De Los Lagos	Llanquihue	MARIO ERNESTO MODINGER GEBAUER	Dirección General de Aguas	Superficial y Corriente	0,92	5436200,00	651450,00

Fuente: DG

La tabla siguiente indica los derechos de aprovechamiento de agua que se ubican dentro del polígono de emplazamiento del parque eólico.

Por otra parte, en cuanto a información de pozos del sector, y a partir de la información otorgada por el Mapa Hidrogeológico de Chile, el pozo de observación de parámetros hidrogeológicos más cercano a la zona, ubicado en la localidad de Llanquihue, cuenta con 54 metros de profundidad, un nivel estático de 7,2 m y una productividad de 3,6 m3/h/m., con una permeabilidad primaria en formación porosa, elevada a media.

Calidad de las Aguas en el Sector

En cuanto a su calidad, en general el agua subterránea es de excelente calidad para el consumo humano; de tipo bicarbonatada cálcica y/o magnésica casi siempre con bajo contenido de sales minerales (Total de Sólidos Disueltos entre 70 y 200 mg/l).

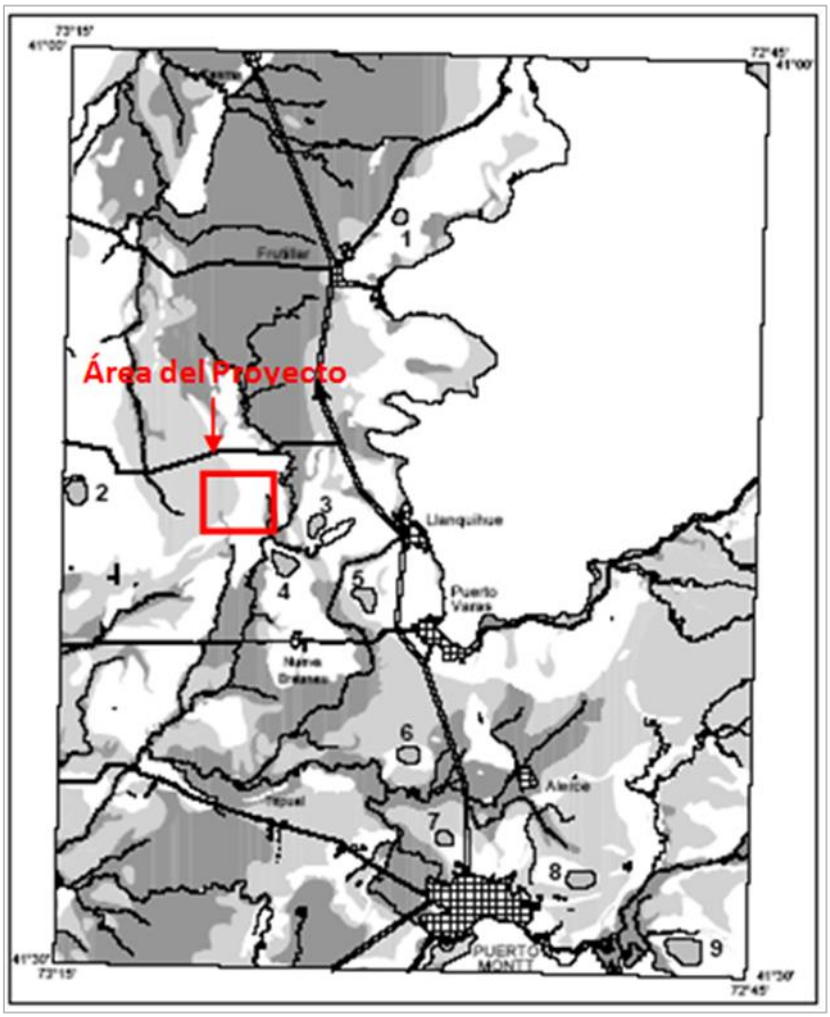
Son aguas pobres en cloruros y sulfatos, en comparación con carbonatos y bicarbonatos.

Vulnerabilidad del Acuífero frente a la contaminación

En el sector, las zonas más sensibles a la contaminación son las correspondientes a depósitos glaciofluviales de la última glaciación (Llanquihue- 14.000 a 130.000 AP), donde la zona no saturada es delgada y la porosidad y permeabilidad de los sedimentos (mayoritariamente gravas y arenas) es alta, lo que permite un transporte rápido de sustancias hacia el acuífero.

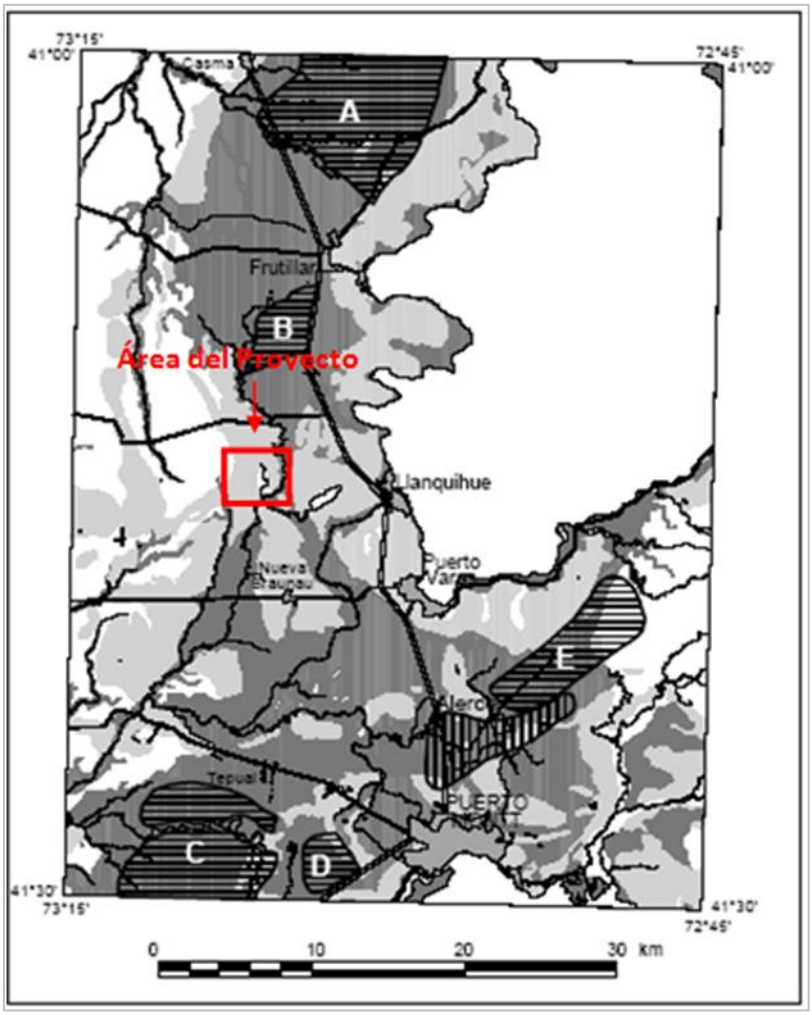
El área donde se emplaza el Proyecto Eólico Parque Aurora, corresponde a una con características de vulnerabilidad baja a media, como lo muestra la figura a continuación. El color gris oscuro representa alta vulnerabilidad, el gris claro vulnerabilidad media y el color blanco baja vulnerabilidad.

Figura 2.5-14. Vulnerabilidad del acuífero frente a la contaminación en la zona de Puerto Montt-Frutillar



Fuente: Antinao et al, SERNAGEOMIN, 2000

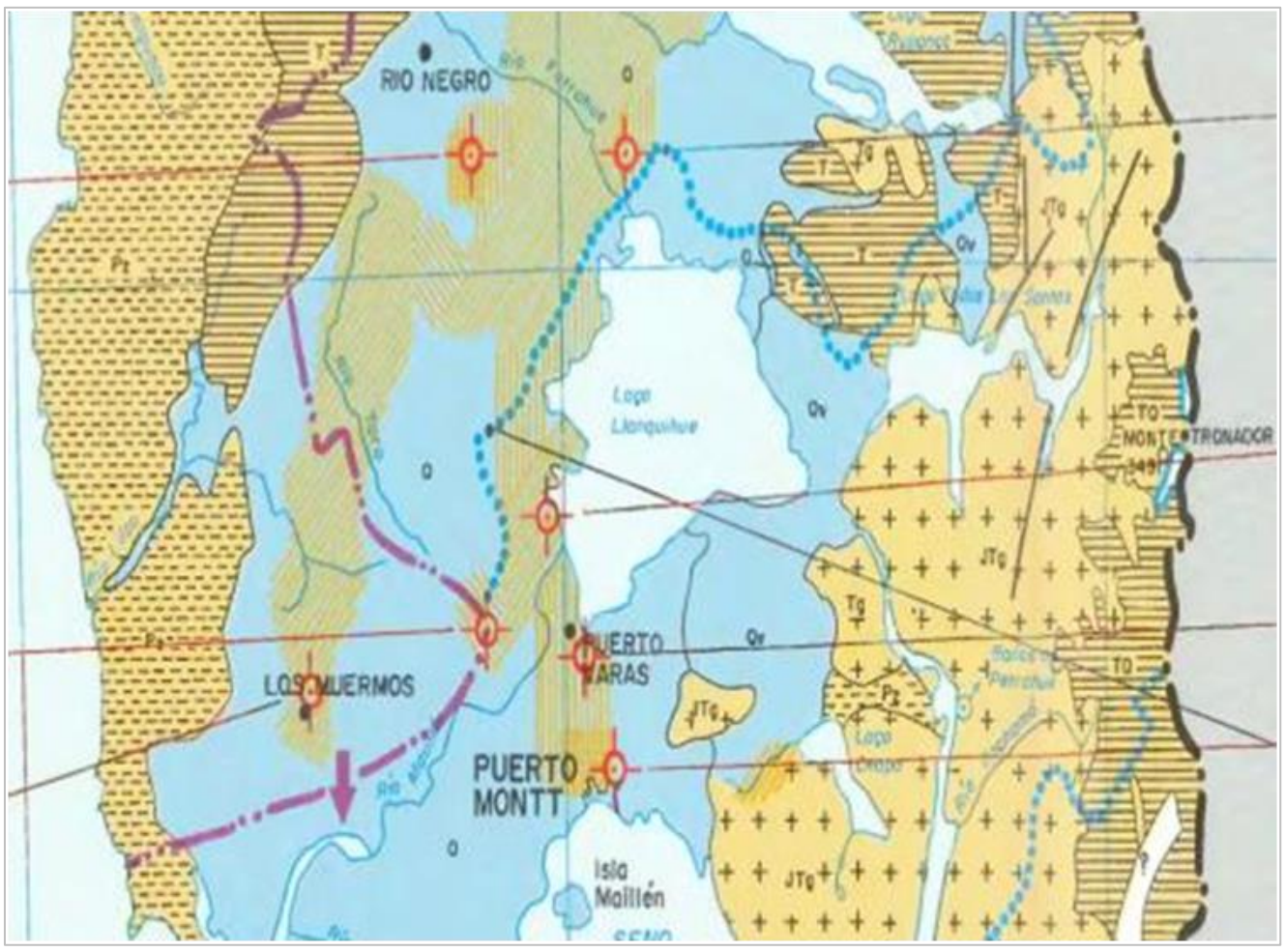
Figura 2.5-15. Áreas de potencial hidrogeológico



Fuente: Antinao et al, SERNAGEOMIN, 2000

El color gris oscuro representa alto potencial, el gris claro potencial medio y el color blanco bajo potencial.

Figura 2.5-16. Hidrogeología del área de estudio y alrededores



1. OCURRENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

TIPO PERMEABILIDAD	SÍMBOLO	IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA RELATIVA	PRINCIPALES FORMACIONES	CARACTERÍSTICAS GENERALES
PRIMARIA (En formación porosa)		ALTA A MEDIA	Q Qv T	DEPÓSITOS NO CONSOLIDADOS, RELLENO Sedimentos fluviales, glaciales, aluviales, lacustres, eólicos. Acuíferos de extensión variable, generalmente estratificados. Napas libres o semiconfinadas. Permeabilidad variable, calidad química variable. Son los acuíferos más conocidos y explotados del país. LAVAS POROSAS en Isla de Pascua.
		BAJA	T	DEPÓSITOS CONSOLIDADOS O ROCAS SEDIMENTARIAS Arenascas,lutitas,lavas poco fracturadas de depositación lacustre o marina. Acuíferos de extensión variable, generalmente subyaciendo a depósitos cuaternarios. En Pampa del Tamarugal y en el borde Oriental del Salar de Atacama; deficiente calidad química. Pampa Negra Blanca surgente, buena calidad química.
SECUNDARIA (En roca)		MEDIA	T	ROCAS CARBONATADAS Calizas arenascas y lutitas calcáreas. Acuíferos semi-carsificados sin explotar, calidad química deficiente. Cuenca de Calama.
		ALTA A BAJA	TQ T Cz	ROCAS VOLCÁNICAS FRACTURADAS Coladas, tobas y brechas andesíticas con intercalaciones de sedimentos clásticos continentales. Ignimbritas riolíticas y dacíticas. Acuíferos poco explorados, de extensión e importancia poco conocidas. Se atribuyen características de acuíferos a estas formaciones volcánicas del Altiplano. Calidad química buena.
MUY BAJA A AUSENTE (En roca)		MUY BAJA	Qv TQ T Cz J K	ROCAS VOLCÁNICAS Coladas y depósitos piroclásticos riolíticos, dacíticos, andesíticos y basálticos, asociados a volcanes antiguos bien conservados o activos. En general no presentan características acuíferas. Cordillera de los Andes.
		MUY BAJA	TQ T KT K Pz J PzPt	ROCAS SEDIMENTARIAS Y MIXTAS SEDIMENTARIO-VOLCÁNICAS Coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, arenascas y conglomerados. En general impermeables. Se consideran basamento de los mejores acuíferos.
		NULA	Tg JKg JTg Jg KTg Pzg Kg Mg	ROCAS PLUTÓNICAS E HIPABISALES Intrusivos graníticos. Basamento impermeable. Cordillera de la Costa, Cordillera de los Andes.
		NULA	Pt	ROCAS METAMÓRFICAS Y SEDIMENTARIAS Metarenascas, pizarras, filitas, esquistos, gneises, anfibolitas líticas cuarcitas - Basamento impermeable. Cordillera de la Costa, Cordillera Andina Patagónica
	?			SIN INFORMACIÓN

Fuente: Mapa Hidrogeológico de Chile, MOP-DGA. 1986

2.5.5.5 *Conclusión*

El Parque Eólico Aurora se emplaza sobre sedimentos cuaternarios de tipo Glaciofluviales y morrénicos, correspondientes a la glaciaciones Santa María, Río Llico y Llanquihue, siendo los depósitos de la primera los dominantes en el área del proyecto, lo que corresponden a diamictos de bloques y una matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.

La construcción del proyecto se encuentra lejana a sitios recomendados para su protección como patrimonio geológico, ya que las áreas más cercanas de ésta categoría se ubican en la ciudad de Puerto Varas, aproximadamente a 14 kilómetros al SE del área del proyecto.

Hidrogeológicamente, el área del proyecto se encuentra ubicada en una zona de importancia hidrogeológica alta a media; dada la alta tasa de recarga por la abundante pluviosidad de la zona, en el área de estudio potencialmente podrían emplazarse puntos de captación de agua subterránea para abastecimiento humano, de los cuales podrían extraerse caudales del orden de productividad no mayores a 3,5 m3/h/m.

2.5.6 Riesgos naturales

2.5.6.1 *Introducción*

A continuación, se presenta un análisis y descripción, a modo general, de los procesos de los posibles riesgos naturales presentes en el área del proyecto y su entorno, se trabajará con las siguientes variables:

- Remoción en masa
- Eventos hidrológicos extremos
- Actividad volcánica
- Actividad sísmica

2.5.6.2 *Objetivo*

Identificar y caracterizar potenciales los riesgos naturales de la zona de estudio y su entorno.

2.5.6.3 *Metodología*

Para la realización de éste ítem se procedió aa la revisión bibliográfica con información acerca del tema, con ayuda de percepción remota a través del software Google Earth. Además se realizó una salida a terreno en el mes de febrero del presente año para ver condiciones in-situ.

2.5.6.4 *Resultados*

A continuación se presentan los posibles riesgos a los que se enfrenta el área del proyecto.

Remoción en masa

En cuanto a procesos de remoción en masa, que corresponden a deslizamientos y avalanchas gravitacionales presentes en bordes de laderas, escarpes y quebradas profundas, la escasa pendiente del terreno donde se emplaza el proyecto, junto con la abundancia de cobertura vegetacional presente, hacen que estos procesos de remoción en masa tengan muy baja o nula probabilidad de ocurrencia en el lugar.

A continuación se incluye imagen representativa de la topografía general del terreno, donde se observa un sector centro norte llano, y otro de suave pendiente en la parte sur del polígono donde se emplazará el proyecto.

Figura 2.5-17. Topografía general del área del proyecto

Fuente: Imagen Google Earth

Eventos hidrológicos extremos

La zona donde se emplazará el proyecto se caracteriza por no presentar aportes de cauces externos, por el hecho de encontrarse en un sector alto en relación a los terrenos aledaños. Por tal motivo, solamente recibirá aportes de agua proveniente de las frecuentes y abundantes precipitaciones que ocurren en esa región del país. Si bien las precipitaciones se concentran en los meses de invierno, es importante notar que no existen meses secos, por lo que se esperan precipitaciones durante todo el año.

En el subcapítulo de Línea Base de Hidrología, se estimó una precipitación máxima diaria para 100 años de período de retorno de 72,6 mm. Esta precipitación extrema, considerando factores como la

baja pendiente del terreno donde ubica el proyecto, su abundante cobertura vegetal y el no generar cauces de drenaje de aguas lluvias, no presenta riesgos para el área del proyecto.

Actividad volcánica y tectónica

En él contexto regional del proyecto, la acción volcánica se manifestó antes, durante y después de las glaciaciones, mediante su acción constructiva y de eyección de lava, distinguiéndose dos tipos de actividad: volcanismo fisural, pre e interglaciar y volcanismo central, generalmente postglacial. Los depósitos relacionados con ésta actividad se encuentran mayormente en la zona oriental del Lago Llanquihue.

El volcanismo y la tectónica se encuentran activos tal como lo indican erupciones y sismos recurrentes de los volcanes Osorno y Calbuco, que han afectado a la región en tiempos históricos (Moreno, 1998 citado por Antinao et al., 2005).

Al 31 de Marzo de 2013, Según SERNAGEOMIN, los volcanes Osorno y Calbuco, permanecen activos con comportamiento estable sin peligro inmediato, con tiempo probable para una erupción: meses/años. No se detectaron cambios en la concentración de gases de la atmósfera próxima al volcán, ni tampoco cambios de la temperatura de la superficie del macizo volcánico.

En cuanto al riesgo volcánico asociado al Área del Proyecto, y en base a:

- La observación de la cartografía de Riesgo Volcánico y Tsunamis realizada por la Unidad de Gestión Territorial de la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI), que plantea , para el caso de la región de los Ríos, adyacente a la región donde se emplaza el proyecto, un riesgo volcánico de alcance de flujo piroclástico no superior a una distancia de 25 kilómetros.

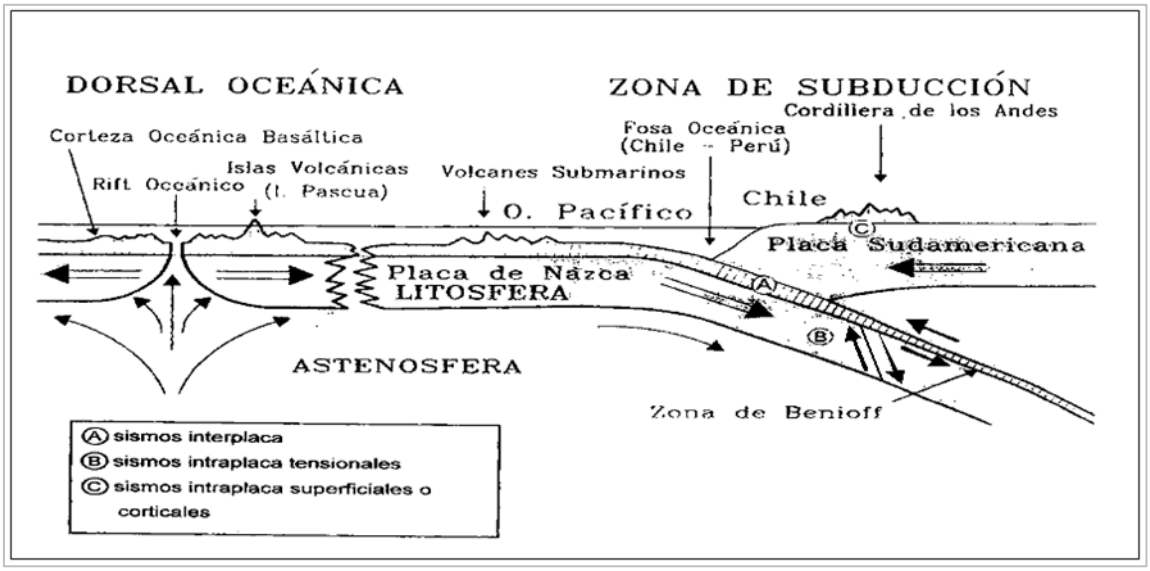
- La situación particular con respecto al Área del Proyecto, que se ubica a aproximadamente a 53 kilómetros del Volcán Osorno y 42 kilómetros del Volcán Calbuco. Se presume, en base a los antecedentes, que el Área de Emplazamiento del Parque Eólico Aurora se encuentra fuera de riesgo volcánico por alcance de flujo piroclástico.

Sismicidad

Chile se encuentra en una zona de convergencia de placas caracterizada por la subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental sudamericana. En esta zona de contacto se generan acumulaciones de esfuerzo, originando rupturas súbitas en la corteza terrestre, además de sismos.

Esta zona de contacto se encuentra en la llamada Fosa Oceánica, producto de un movimiento de empuje hacia el este de la placa de Nazca, el cual se produce a una velocidad de 8 cm/año aproximadamente. Esto sumado al mayor peso relativo de la litósfera oceánica, forman un componente de hundimiento de la placa en la astenósfera y el manto de la tierra, denominada Zona de Benioff, el cual concentra la mayor parte de los focos sísmicos o hipocentros, los que hacen referencia a los puntos en el interior de la tierra donde comienza la ruptura de la corteza.

Figura 2.5-18. Esquema subducción de placas



Fuente: Informe de Riesgo Sísmico Butamalal, Edic Ingenieros, 2007

En el segmento de territorio nacional que va desde los 37º a los 42º latitud sur, y desde el año 1570 a la fecha, se registraron 19 eventos sísmicos con magnitud superior a 7,0 grados Richter .los que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.5-21. Eventos sísmicos de magnitud superior a 7° Richter

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud Ms
08-02-1570	9:00	-36.8	-73	8.3
16-12-1575	14:30	-39.8	-73.2	8.5
15-03-1657	19:30	-36.83	-73.03	8
24-12-1737		-39.8	-73.2	7.7
25-05-1751	1:00	-36.83	-73.03	8.5
20-02-1835	11:30	-36.83	-73.03	8.5
07-11-1837	8:00	-39.8	-73.2	8
01-03-1919	23:37	-41	-73.5	7.2
02-03-1919	7:45	-41	-73.5	7.3
10-12-1920	0:25	-39	-73	7.4
01-03-1936	17:45	-40	-72.5	7.1
19-04-1949	23:29	-38	-73.5	7.3
21-05-1960	6:02	-37.5	-73.5	7.3
22-05-1960	6:32	-37.5	-73	7.3
22-05-1960	15:11	-39.5	-74.5	8.5

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud Ms
19-06-1960	22:01	-38	-73.5	7.3
14-02-1962	2:36	-37.8	-72.5	7.3
18-08-1974	6:44	-38.45	-73.43	7.1
10-05-1975	10:27	-38.18	-73.23	7.7

Fuente: Servicio Sismológico de Chile.

El estudio de los registros históricos de terremotos para un determinado sector, es uno de los métodos aplicados para el análisis de la magnitud máxima probable y esperable, a la vez que permitiría ver la extensión de lo que se conoce como "laguna o gap sísmico" en la zona, entendiéndose como tal, la ausencia de actividad sísmica de gran magnitud dentro de un ciclo establecido.

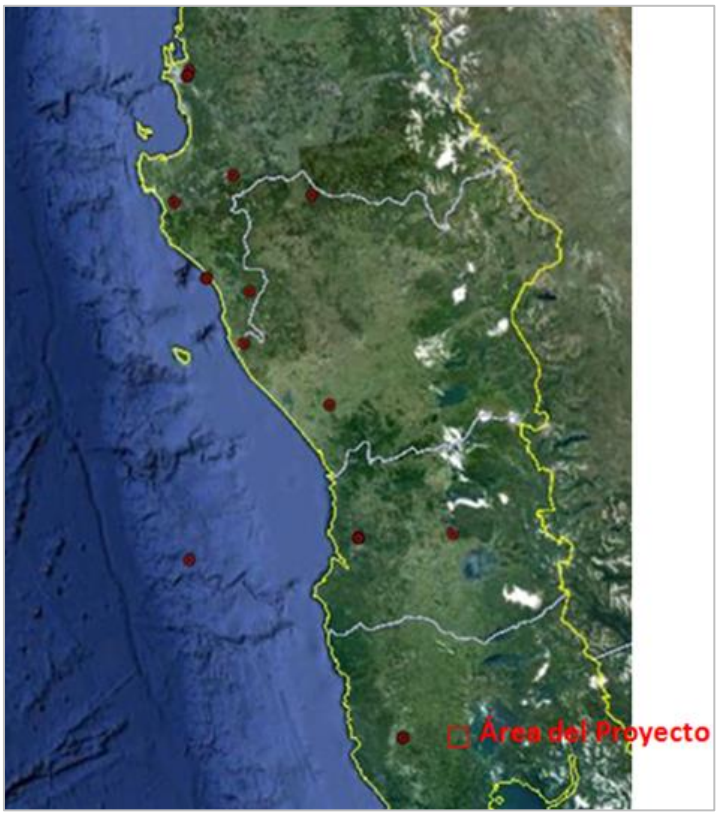
La escala de magnitud se usa para representar la energía sísmica liberada por cada terremoto. En la siguiente tabla se presenta la magnitud Richter asociada a los efectos típicos de un terremoto dependiendo de su magnitud:

Tabla 2.5-22. Efectos típicos de sismos según magnitud

Magnitud Escala Richter	Efectos del Terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente pero es registrado.
De 3.5 a 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
De 5.5 a 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
De 6.1 a 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
De 7.0 a 7.9	Terremoto mayor, causa graves daños.
Mayor de 8.0	Gran Terremoto, destrucción total a comunidades cercanas.

Cabe notar que si bien un evento de terremoto tiene asociada una magnitud única, los efectos que puede ocasionar son variables, dadas las diferencias que se producen en las características del terreno, la distancia al epicentro, tipología de construcción, entre otros.

Figura 2.5-19. Sismos sobre 7° Richter en zonas aledañas al Proyecto

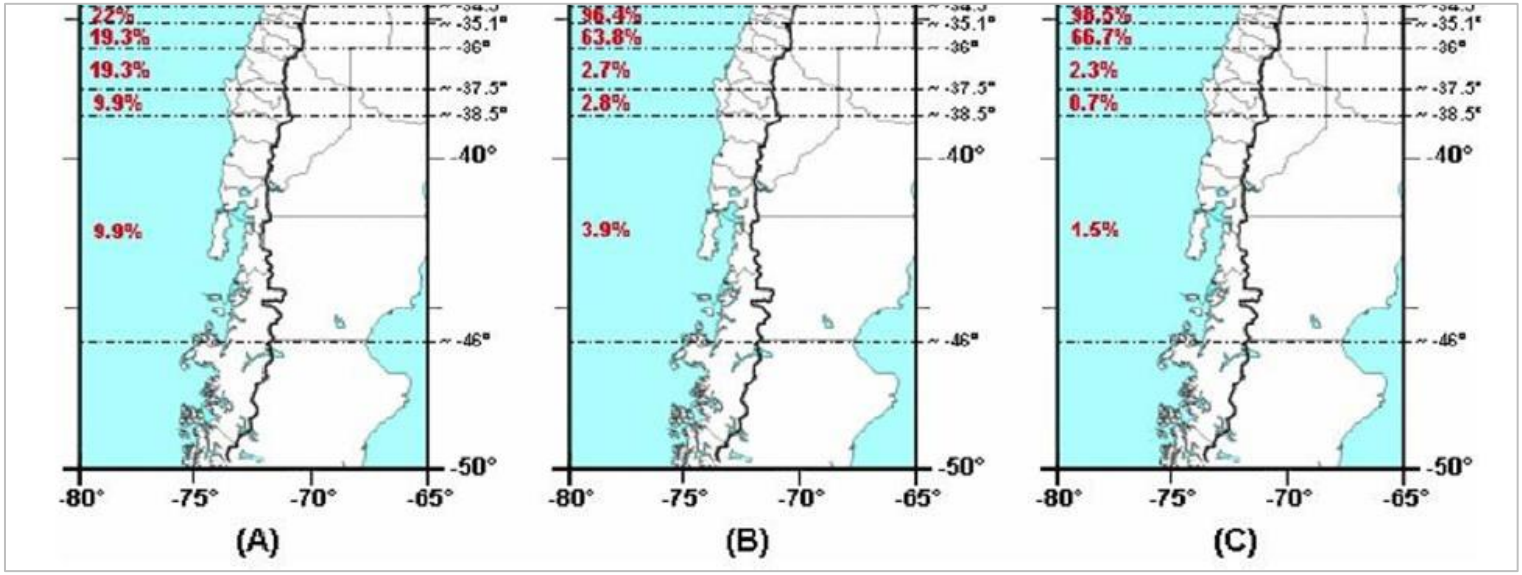


Fuente: Servicio Sismológico de Chile montada sobre Imagen Google Earth

Los movimientos telúricos de mayor intensidad registrados en zonas aledañas al proyecto son los de los años 1575, al oeste de Valdivia, 1751 y 1835 al norte de Concepción y 1960, con epicentro en el mar, todos con magnitud de 8,5° Richter.

En cuanto a la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de magnitud importante, diversos estudios lo han investigado. La siguiente figura muestra los resultados de tres análisis probabilísticos; A: Poisson, B: Weibull, mediante mínimos cuadrados y C: Weibull determinada mediante máxima verosimilitud.

Figura 2.5-20. Probabilidades de ocurrencia de terremoto grado 7 a 7,5 Richter



El tramo comprendido entre los 38,5° y 46° latitud sur, donde se ubica el área del proyecto, tiene probabilidades de ocurrencia de un terremoto entre 7 y 7,5º Richter, de 9,9 % (Poisson), 3,9% (Weibull mediante mínimos cuadrados) y 1,5% (Weibull mediante máxima verosimilitud).

De acuerdo a estos resultados, la probabilidad de ocurrencia se considera de baja a muy baja.

2.5.6.5 *Conclusión*

Las conclusiones que se desprenden del análisis de riesgos naturales en la zona de emplazamiento del proyecto son las siguientes:

- Dada la topografía casi plana del área del proyecto la probabilidad de ocurrencia de procesos de deslizamiento es escasa.

- Si bien las precipitaciones extremas son altas en el área, factores como la baja pendiente del terreno donde ubica el proyecto, su abundante cobertura vegetal y el no generar cauces de drenaje de aguas lluvias, hace que éstas no presenten riesgos para el área del proyecto.

- Los registros de actividad volcánica y tectónica reciente no evidencian marcado riesgo de erupciones en el área.

- Los estudios en el área del proyecto determinan una baja a muy baja probabilidad de ocurrencia de terremotos. Cabe señalar también, que previo a la instalación de turbinas eólicas se elaboran estudios geotécnicos y sísmicos in situ para comprobar la probabilidad de desplome del terreno en caso de la ocurrencia de terremotos.

2.6 MEDIO BIÓTICO

2.6.1 Flora y vegetación

2.6.1.1 *Introducción*

En esta sección se presenta toda la información recopilada en terreno para el componente de flora vascular y vegetación. Además de información recopilada como antecedentes bibliográficos.

2.6.1.2 *Objetivos*

Objetivo Flora

El objetivo de este trabajo es describir para el área del estudio la flora nativa vascular terrestre, en términos de su riqueza, composición, formas de crecimiento, origen geográfico y presencia de especies en categorías de conservación y amenaza. El trabajo de caracterización de la flora está centrado en la vegetación silvestre, nativa; las especies que crecen en las zonas que presentan cultivos de forrajeras o agrícolas no se consideran en la lista de las especies.

Objetivo Vegetación

El objetivo es clasificar las comunidades de vegetación nativas silvestres y representar su distribución en el territorio con base en la metodología de la cartografía de ocupación de tierras (COT); donde se han incluido, además (sin detalles), las áreas correspondientes a las plantaciones forestales de exóticas y praderas.

2.6.1.3 *Metodología*

El levantamiento de la flora y de la vegetación se hizo en una campaña que se llevó a cabo en dos campañas, una entre el 4-6 de abril de 2013 y la segunda entre el 25 y el 26 de julio de 2013, en las que participaron los especialistas Sebastián Teillier y Rosemarie Lund.

2.6.1.3.1 ***Flora***

El registro de la flora vascular terrestre se realizó por observación directa de ella en el campo. Para cumplir con el objetivo de establecer su riqueza y su composición, la identificación de la mayoría de las especies se hizo en terreno a partir de la experiencia de los investigadores; también se fotografió y colectó material de las especies que no se pudo identificar en terreno y se lo determinó en gabinete, con la ayuda de la literatura pertinente.

La nomenclatura científica de las especies sigue a Marticorena & Quezada (1985), Marticorena & Rodríguez (1995, 2001, 2003, 2005) y Zuloaga et al. (2009, hasta ahora). Se presenta una lista completa de la flora vascular terrestre, donde a cada especie se le asigna la familia, el nombre vulgar según Baeza (1930) y Gajardo (1994), la forma de crecimiento, el origen geográfico y la categoría de conservación.

Para el análisis de las formas de crecimiento de las plantas se consideraron los siguientes tipos:

Árboles

Especies leñosas, con un pie basal único, ramificadas desde cierta altura, frecuentemente con altura superior a 2 m.

Arbustos

Especies leñosas, con varios fustes delgados, ramificadas desde la base, de hasta 2 m de altura.

Lianas

Especies leñosas, trepadoras.

Hierbas perennes

Se incluyen las especies cuyos individuos poseen órganos de resistencia subterráneos y rebrotan en primavera.

Hierbas anuales

Se incluyen las especies que sobreviven a la estación desfavorable sólo mediante sus semillas.

Parásitas

Plantas sin clorofila que viven a expensas de un huésped. En este caso, arbustos hemiparásitos.

La asignación de origen geográfico a las especies incluye las siguientes categorías:

Nativas: especies que se encontraban en Chile a la llegada de los españoles. Se las puede clasificar, a su vez, en dos grupos: **nativas endémicas**, cuya área de distribución no sobrepasa los límites del país y **nativas no endémicas**, cuando su distribución natural alcanza a otros países.

Alóctonas asilvestradas

Especies transportadas por el hombre voluntaria o involuntariamente, desde otros países que actualmente se han vuelto silvestres.

La categoría de conservación de las especies se tomó de las listas oficiales de clasificación generados a partir del DS. Nº75/2005, de la MINSEGPRES. Se verificó hasta la lista de especies contenidas en el DS 13/2013 del MMA correspondiente al IX proceso de clasificación (publicado en julio de 2013). En el entendimiento que las listas oficiales se encuentran en pleno desarrollo, se revisaron además las categorías de conservación asignadas a otras especies catalogadas en listas nacionales como el “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (Benoit, ed. 1989), y los trabajos de Baeza et al et al. (1998) y Ravenna et al, (1998). Las categorías de conservación reconocidas son: "extinguida" (extinta), "en

peligro crítico de extinción", “en peligro”, "vulnerable", "casi amenazada" y "preocupación menor”; de las que las tres primeras se consideran como categorías de “amenaza”.

A las plantas leñosas, helechos y monocotiledóneas vistosas que han sido implícitamente clasificadas al nivel nacional al estar ausentes de las listas de Benoit, 1989, Baeza et al. 1998 y Ravenna et al. 1998, se les denomina en este informe como “no amenazadas”; del mismo modo, a las especies herbáceas que nunca han sido clasificadas se las considera como “no evaluadas”.

2.6.1.3.2 ***Vegetación***

La vegetación terrestre se caracterizó de acuerdo a la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) (Etienne y Prado, 1982), definiendo los tipos biológicos, la cobertura vegetal y las especies dominantes presentes.

La metodología de la COT es un método de clasificación y representación de la vegetación que la considera como un factor integrador de las variaciones naturales del medio y de las modificaciones producidas por la acción del hombre; pretende, mediante el uso de la cartografía, lograr una representación fiel de la vegetación actual a una escala de trabajo dada. Esta representación se obtiene por la evaluación de variables como la formación vegetal y las especies dominantes y se basa fundamentalmente en registrar los cambios de dominancia de las especies.

Una formación vegetal corresponde con aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento, constituyéndose en un enfoque eminentemente fisonómico el que basado en los conceptos de estratificación y cobertura, permite dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de la vegetación in situ.

De acuerdo con lo expresado la vegetación se clasifica en cuatro tipos biológicos fundamentales:

Herbáceo

Son aquellas especies cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con todos los tallos ricos en clorofila y fotosintéticos.

Leñoso bajo

Son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no sobrepasa los dos metros de altura (sólo en casos excepcionales pueden llegar a medir hasta cuatro metros de altura).

Leñoso alto

Son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura.

Suculento

Bajo esta denominación se agrupan principalmente las cactáceas y bromeliáceas con tallos u hojas con algún grado de suculencia.

Las formaciones vegetales pueden ser simples o complejas de acuerdo con la dominancia de uno o más tipos biológicos. La cobertura representa la porción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección vertical. Este criterio da una idea de la abundancia de los diferentes tipos biológicos y se expresa por estrato, para cada unidad. Todo ello se entrega en tablas y se elabora un pequeño texto explicativo para cada formación de vegetación.

Los índices y códigos empleados en el presente estudio, así como las coberturas y densidades respectivas se presentan en la tabla que corresponde a la información de la COT.

Respecto de la fisonomía de las comunidades de vegetación se utilizan dos categorías, la de bosque nativo, que se caracteriza por dominancia de árboles y un buen estado de conservación y, y la de renoval de bosque nativo, cuando hay una menor cobertura de árboles, cantidades importantes de *Chusquea valdiviana*, *Aristotelia chilensis* y otras especies que dan cuenta del impacto antrópico. El concepto de bosque utilizado en este informe no corresponde necesariamente con el concepto "legal" de bosque para la X Región.

2.6.1.4 *Resultados*

2.6.1.4.1 ***Flora***

La flora del área de proyecto que se desarrolla en las comunidades silvestres alcanzó una riqueza de 72 especies. La lista de ellas mostrando su nombre científico, familia, nombre vulgar, forma de crecimiento, origen geográfico y estado de conservación, se encuentra en la tabla a continuación:

Tabla 2.6-1. Flora vascular

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación
Aextoxicon punctatum	*Aextoxicaceae*	Olivillo	Árbol	Nativa	No amenazada
Alstroemeria aurea	*Alstroemeriaceae*	Liuto	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Elytropus chilensis	*Apocynaceae*	Porotillo	Liana	Nativa	No amenazada
Asplenium dareoides	*Aspleniaceae*	Filu lahuen	Hierba perenne	Nativa	Preocupación menor (MMA-DS 19-2012)
Laurelia philippiana	*Atherospermataceae*	Tepa	Árbol	Nativa	No amenazada
Berberis darwinii	*Berberidaceae*	Michay	Arbusto	Nativa	No amenazada
Berberis microphylla	*Berberidaceae*	Michay	Arbusto	Nativa	No amenazada
Blechnum chilensis	*Blechnaceae*	Costilla de vaca	Hierba perenne	Nativa	Preocupación menor (MMA-DS 19-2012)
Blechnum hastatum	*Blechnaceae*	Quilquil	Hierba perenne	Nativa	Preocupación menor (MMA-DS 19-2012)
Blechnum penna-marina	*Blechnaceae*		Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Buddleja globosa	*Buddlejaceae*	Matico	Arbusto	Nativa	No amenazada
Maytenus boaria	*Celastraceae*	Maitén	Árbol	Nativa	No amenazada
Baccharis racemosa	*Compositae*		Arbusto	Nativa	No amenazada
Baccharis sagittalis	*Compositae*		Arbusto	Nativa	No amenazada
Caldcluvia paniculata	*Cunoniaceae*	Triaca	Árbol	Nativa	No amenazada
Eucryphia cordifolia	*Cunoniaceae*	Ulmo,muermo	Árbol	Nativa	No amenazada
Weinmannia trichosperma	*Cunoniaceae*	Tineo	Árbol	Nativa	No amenazada
Uncinia erinacea	*Cyperaceae*	Garabato	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Uncinia tenuis	*Cyperaceae*	Garabato	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Aristotelia chilensis	*Elaeocarpaceae*	Maqui	Árbol	Nativa	No amenazada
Crinodendrum hookeri	*Elaeocarpaceae*	Polisón	Árbol	Endémica	No amenazada
Lepidoceras chilense	*Eremolepidaceae*		Parásita	Endémica	No amenazada
Gaultheria phyllireifolia	*Ericaceae*	Chaura	Arbusto	Nativa	No amenazada

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación
Nothofagus dombeyi	*Fagaceae*	Coigue	Árbol	Nativa	No amenazada
Nothofagus obliqua	*Fagaceae*	Roble	Árbol	Nativa	No amenazada
Mitraria coccinea	*Gesneriaceae*	Botellita	Liana	Nativa	No amenazada
Sarmienta repens	*Gesneriaceae*	Medallita	Epifita	Nativa	No evaluada
Chusquea culeou	*Gramineae*	Coligue	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Chusquea valdiviana	*Gramineae*	Quila	Hierba perenne	Endémica	No evaluada
Griselinia ruscifolia	*Griseliniaceae*	Lilinquén	Liana	Nativa	No amenazada
Ribes magellanica	*Grossulariaceae*	Zarzaparrilla	Arbusto	Nativa	No amenazada
Gunnera tinctoria	*Gunneraceae*	Pangue	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Hydrangea serratifolia	*Hydrangeaceae*	Laurela	Liana	Nativa	No amenazada
Hymenoglossum cruentum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	Preocupación menor (MMA-DS 19-2012)
Hymenophyllum dentatum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Hymenophyllum dicranotrichum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Endémica	Vulnerable, Baeza et al. 1998
Hymenophyllum krauseanum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Hymenophyllum pectinatum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Hymenophyllum plicatum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	Preocupación menor (MMA-DS 13-2013)
Hymenophyllum secundum	*Hymenophyllaceae*	Helecho película	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable, Baeza et al. 1998
Serpyllopsis caespitosa	*Hymenophyllaceae*		Epifita	Nativa	Insuficientemente conocido, Baeza et al. 1998
Boquila trifoliolata	*Lardizabalaceae*	Voqui	Liana	Nativa	No amenazada
Persea lingue	*Lauraceae*	Lingue	Árbol	Nativa	No amenazada
Tristerix corymbosus	*Loranthaceae*	Quintral	Parásita	Nativa	No amenazada

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación
Luzuriaga polyphylla	*Luzuriagaceae*	Azahar del monte	Liana	Endémica	No evaluada
Luzuriaga radicans	*Luzuriagaceae*	Quilineja	Liana	Nativa	No evaluada
Amomyrtus luma	*Myrtaceae*	Luma	Árbol	Nativa	No amenazada
Amomyrtus meli	*Myrtaceae*	Meli	Árbol	Nativa	No amenazada
Blepharocalyx cruckshanksii	*Myrtaceae*	Temo	Árbol	Endémica	No amenazada
Luma apiculata	*Myrtaceae*	Arrayán	Árbol	Nativa	No amenazada
Myrceugenia exsucca	*Myrtaceae*	Petra	Árbol	Endémica	No amenazada
Myrceugenia ovata	*Myrtaceae*	Rarán	Arbusto	Endémica	No amenazada
Fuchsia magellanica	*Onagraceae*	Chilco	Arbusto	Nativa	No amenazada
Muehlenbeckia hastulata	*Polygonaceae*	Quilo	Liana	Nativa	No amenazada
Polypodium feulleii	*Polypodiaceae*	Calahuala	Hierba perenne	Nativa	No amenazada
Embothrium coccineum	*Proteaceae*	Notro	Árbol	Nativa	No amenazada
Gevuina avellana	*Proteaceae*	Avellano	Árbol	Nativa	No amenazada
Lomatia ferruginea	*Proteaceae*	Fuinque	Árbol	Nativa	No amenazada
Lomatia hirsuta	*Proteaceae*	Radal	Árbol	Nativa	No amenazada
Acaena argéntea	*Rosaceae*	Trun	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Rubus constrictus	*Rosaceae*	Zarzamora	Arbusto	Introducida	No aplica
Rubus radicans	*Rosaceae*	Miñe miñe	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Galium hypocarpium	*Rubiaceae*	Relbun	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Nertera granadensis	*Rubiaceae*	Rucachucao	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Solanum valdiviense	*Solanaceae*	Llague	Arbusto	Nativa	No amenazada
Ovidia pillo-pillo	*Thymelaeaceae*	Pillo pillo	Arbusto	Endémica	No amenazada
Hydrocotyle poeppigii	*Umbelliferae*	Tangue	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Osmorhiza chilensis	*Umbelliferae*	Anisillo	Hierba perenne	Nativa	No evaluada
Rhaphithamnus spinosus	*Verbenaceae*	Arrayán macho	Arbusto	Nativa	No amenazada
Viola reichei	*Violaceae*	Violeta	Hierba perenne	Nativa	No evaluada

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación
Cissus stricta	*Vitaceae*	Voqui colorado	Liana	Nativa	No amenazada
Drimys winteri	*Winteraceae*	Canelo	Árbol	Nativa	No amenazada

En relación con el origen geográfico de las plantas, se registraron 71 especies nativas, de las que nueve (12,6%) son endémicas de Chile. Sólo una especie es alóctona asilvestrada (introducida), *Rubus constrictus* (zarzamora), que crece al interior o en los márgenes del bosque o de los renovales.

Las especies endémicas de Chile son: *Crinodendrum hookeri* (polisón), *Lepidoceras chilense* (un arbusto parásito del temo), *Chusquea valdiviensis* (quila), una de las especies dominantes en bosques perturbados, *Hymenophyllum dicranotrichum* (uno de los helechos película), *Luzuriaga polyphylla* (azahar del monte, quilineja), una planta trepadora o epifita, *Blepharocalyx cruckshanksii* (temo), un árbol importante en los bosques húmedos, *Myrceugenia ovata*, una mirtácea arbustiva y *Ovidia pillo-pillo* (pillo pillo, lloime), también arbustiva.

En relación con las formas de crecimiento, los resultados se muestran en la tabla a continuación. Las hierbas perennes constituyen la forma con más especies (25; 35%); el carácter forestal del muestreo está dado por los árboles constituyen un grupo con alta riqueza, con 21 especies (29 %); las lianas, plantas leñosas trepadoras, forman a su vez, el tercer grupo con más especies, 9, representando un 12 % del total.

Tabla 2.6-2. Formas de crecimiento de las plantas

Forma de crecimiento	Riqueza (N° de especies)	Porcentaje (%)
Árbol	21	29
Arbusto	13	18
Liana	9	12
Epifita	2	3
Parásita	2	3
Hierba perenne	25	35
Total	**72**	

Especies en categorías de conservación

De todas las especies que se registraron (72) las siguientes han sido objeto de clasificación por la comisión de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente o anteriormente por el MINSEGPRES o figuran en la literatura citada en la metodología. Estas son:

Vulnerables

Hymenophyllum dicranotrichum: (Hymenophyllaceae, helecho película

(Fotografía siguiente) Una planta predominantemente epifita, endémica de Chile. Baeza et al. (1998) la clasificaron como vulnerable. Esta especie se registró en dos puntos con las siguientes coordenadas UTM: 653231.27 m E-5438209.41 m S, en un parche de la formación 3 (ver en vegetación) y 652738.00 m E-5430244.00 m S, en un gran parche de la formación 4 (ver en vegetación) que representa el límite poniente del área de proyecto.

Hymenophyllum secundum: (Hymenophyllaceae, helecho película

(Fotografía subsiguiente) Planta epifita o terrestre, endémica de Chile y Argentina. Baeza et al. (1998) la clasificaron como vulnerable. SE la registró en los siguientes puntos: UTM 653231.27 m E-5438209.41 m S, en un parche de la formación 3 (ver en vegetación) y 652738.00 m E-5430244.00 m S, en un gran parche de la formación 4 (ver vegetación) que representa el límite poniente del área de proyecto.

Fotografía 2-62. *Hymenophyllum dicranotrichum*

Fotografía 2-63. *Hymenophyllum secundum*

Preocupación menor

<u>Asplenium dareoides (Aspleniaceae, filú lahuen)</u>

Un helecho nativo clasificado en categoría de preocupación menor (MMA-DS 19-2012).

<u>Blechnum chilensis (Blechnaceae, costilla de vaca)</u>

Un helecho nativo clasificado en la categoría de preocupación menor (MMA-DS 19-2012).

<u>Blechnum hastatum (Blechnaceae, quilquil)</u>

Un helecho nativo clasificado en la categoría de preocupación menor (MMA-DS 19-2012).

<u>Hymenoglossum cruentum (Hymenophyllaceae, helecho película)</u>

Helecho terrestre o epifito, nativo. Clasificado como preocupación menor (MMA-DS 13-2013).

Insuficientemente conocida

<u>Serpyllopsis caespitosa (Hymenophyllaceae)</u>

Especie nativa, epifita. Clasificada como insuficientemente conocida (Baeza et al. 1998). Se la encontró en el parche de bosque de la formación 4 (ver Vegetación) que representa el límite poniente del área de proyecto: 652738.00 m E-5430244.00 m S.

No se encontraron especies clasificadas solamente en el libro rojo de la flora de Chile (Benoit, 1989).

2.6.1.4.2 *<u>Vegetación</u>*

La clasificación de la vegetación silvestre del área de proyecto dio como resultado la presencia de tres tipos de formaciones de vegetación, que se muestran en la siguiente tabla, cuya distribución en el área se muestra en la Cartografía de Ocupación de Tierras (Anexo 2-1).

Tabla 2.6-3. Cartografía de la vegetación (COT)

	Número	Formación	Especies dominantes	Suelo desnudo (%)	Observaciones
1	1	LA4 LB 4 md	ND EC LA AL Cv	0-5 %	Bosque *Nothofagus dombeyi-Eucryphia cordifolia*
2	2	LA 3 LB 4 md	EC, ND, LA, Cv	0-5 %	Renoval de *Nothofagus dombeyi-Eucryphia cordifolia*
3	3	LA4 LB3 md	EC,ND,AM,PL,Cv	0-5 %	Bosque con *Eucryphia cordifolia-Amomyrtus meli*
4	4	LA5 LB3	ND,DW,LA,AL, Cv, Rs	0-5 %	Bosque de *Nothofagus dombeyi* y *Drimys winteri*
PF					Plantación de *Eucalyptus globulus* o *E. nitens*
ZCAF					Zonas de cultivos agrícolas o forrajeros

Especies dominantes		
Leñosas altas	**Leñosas bajas**	**Escala de cobertura**
AL: *Amomyrtus luma*	Cv: *Chusquea valdiviensis*	1.me: muy escasa (1-5)
AM: *Amomyrtus meli*	Rs: *Rhaphithamnus spinosus*	2. e: escasa (5-10)
DW: *Drimys winteri*		3. mc: muy clara (10-25)
EC: *Eucryphia cordifolia*		4. c: clara (25-50)
LA: *Luma apiculata*		5. pd: poco densa (50-75)
ND: *Nothofagus dombeyi*		6. d: densa (75-90)
PL: *Persea lingue*		7. md: muy densa (90-100)

Descripción de las formaciones

La distribución de las formaciones en el área de proyecto se muestra en la Anexo 2-1, correspondiente a la cartografía de ocupación de tierras (COT). En la tabla a continuación se muestra la superficie de cada una de las formaciones que aquí se describen:

Tabla 2.6-4. Superficie y porcentaje de las formaciones vegetales en relación con el área del proyecto

Vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje del bosque nativo	Porcentaje del total
Formación 1	325,85	55,5	9,29
Formación 2	81,48	13,9	2,32
Formación 3	18,05	3,1	0,51
Formación 4	161,29	27,5	4,60
Área total de bosque nativo	586,67	100,0	16,73
Plantaciones forestales	12,55		0,36
Cultivos de forrajeras-o agrícolas	2908,31		82,92
Área total del proyecto	3507,53		100,00

Formación 1, Bosque de Nothofagus dombeyi (coigue)-Eucryphia cordifolia (ulmo)

La mayor parte de los parches de bosque nativo registrados en el área de proyecto se pueden atribuir a esta formación. Se caracteriza por la presencia dominante de *Eucryphia cordifolia* y *Nothofagus dombeyi*. En términos generales corresponde fisionómicamente con una formación de tipo bosque, con presencia de un estrato conspicuo de árboles altos, a veces remanentes de antiguas talas, y otro con árboles algo menores, correspondientes a especies de menor tamaño como *Rhaphithmanus spinosus, Aristotelia chilensis* o *Caldcluvia paniculata* (fotografías siguientes.) Existe una importante heterogeneidad en la composición del estrato de árboles, registrándose además de las especies dominantes, otras como *Luma apiculata* y *Amomyrtus luma*, en los parches más alterados; *Drimys winteri* (canelo), en sitios más húmedos, *Embothrium coccineum* (notro) posiblemente en áreas de recuperación de talas antiguas; *Laurelia philippiana* (tepa), *Persea lingue* (lingue) o *Aextoxicon punctatum* (olivillo). En el sotobosque crecen algunas epifitas o trepadoras como *Luzuriaga radicans*, *L. polyphylla* o *Mitraria coccinea* y helechos epifitos como *Asplenium dareoides*, *Hymenophyllum dentatum, H. pectinatum* y *H. krauseanum* o terrestres como *Blechnum hastatum*, *B. chilense* o *B. penna-marina*. La cobertura de los estratos arbóreo y arbustivo es alta, cada estrato pudiendo alcanzar hasta un 50 % de cobertura. Los parches de esta formación son muy numerosos pero rara vez superan los 500 m2, salvo uno de ellos, ubicado en el límite sur-oriente del área de prospección que alcanza una superficie de unos 2 x 0,5 km, aunque parte de su superficie se encuentra fuera del área de influencia del proyecto. La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 325,9 ha, lo que representa un 55,5 % de las formaciones de bosque o renoval nativo y un 9,3% del total de la superficie del proyecto (tabla anterior.)

Fotografía 2-64. Remanente de bosque correspondiente a la Formación 1

Fotografía 2-65. Remanente de bosque correspondiente a la Formación 1

Fotografía 2-66. El mayor de los remanentes de bosque de la Formación 1

Fotografía 2-67. El mayor de los remanentes de bosque de la Formación 1

Fotografía 2-68. Interior de un remanente de bosque de la Formación 1

Formación 2, Renovales del bosque de Nothofagus dombeyi (coigue)-Eucryphia cordifolia (ulmo)

La vegetación presenta un aspecto de bosque (fotografía a continuación), pero la cobertura de árboles altos es menor, se observan algunos árboles altos que quedan como remanentes del bosque original. Estos parches se caracterizan por presentar coberturas importantes de quila, *Chusquea valdiviense*, y una frecuencia importante, aunque no necesariamente dominancia, de especies indicadoras de bosques degradados como *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus* y *Rubus constritus*. Por efecto de la permanente intervención humana estos retazos de bosque son muy variables en su estructura y composición; tienen un sotobosque muy pobre en especies, pero que puede alcanzar densidad alta por la presencia masiva de *Chusquea valdiviensis*. La cobertura del estrato de árboles alcanza hasta 25 %, en cambio la de arbustos, incluida la quilla, alcanza hasta un 70%. A mayor degradación, menor cobertura de árboles altos y mayor cobertura de quila. La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 81,48 ha, lo que representa un 13,9 % de las formaciones de bosque nativo o de renoval de bosque nativo y un 2,3 % del total de la superficie del proyecto (tabla anterior).

Fotografía 2-69. Vista del exterior de un renoval de boque de la Formación 2

Formación 3, Bosque con Eucryphia cordifolia-Amomyrtus meli

Respecto del de ulmo-coigüe, esta formación se diferencia por la presencia de *Amomyrtus meli* (meli) (fotografía a continuación) y de *Blepharocalyx cruchshanksii* (temo, fotografía siguiente) especies que reflejan una condición edáfica de suelo inundable con la napa freática cerca de la superficie; condición indicada también por la presencia de la alóctona asilvestrada *Juncus effusus* (junco, fotografía subsiguiente), que se ubica en los sitios alterados y transformados en pastizales en los terrenos que correspondieron alguna vez al bosque. La vegetación presenta aspecto de bosque, con presencia de árboles de gran tamaño y otros, algo menores. Además de *Eucryphia cordifolia* y *Amomyrtus meli*, en los sectores con mejor drenaje se encuentran *Nothofagus dombeyi* y *Persea lingue*. El sotobosque es algo más rico y diverso que la formación de bosque de *Nothofagus dombeyi* (coigue), *Eucryphia cordifolia* (ulmo) con una fisonomía y una composición similar.

La cobertura de árboles alcanza hasta 50 % y la de los arbustos hasta 25 % los que normalmente se encuentran en la periferia de la formación. La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 18,1 ha, lo que representa un 3,1 % de las formaciones de bosque o renoval nativo y un 0,51 % del total del área de proyecto (tabla previa).

Fotografía 2-70. Ejemplares de *Amomertus meli* en Formación 3

Fotografía 2-71. Ejemplares de *Blepharocalyx cruchkshanksii* presente en sitios más inundables de la Formación 3

Fotografía 2-72. Pastizal de *Juncus effusus* y otras herbáceas con napa freática muy superficial, debido a la tala de la Formación 3 (atrás)

Formación 4, Bosque de Nothofagus dombeyi-Drimys winteri

Bosque de tipo ribereño mixto con valdiviano, donde crecen especies asociadas a cursos de agua, en este caso un estero en cuyas riberas crecen formando una faja-galería *Amomyrtus luma* y *Myrceugenia exsucca* (fotografía siguiente) esta faja estrecha de tipo "hualve" está rodeada por sectores de bosque donde predomina *Drimys winteri* (fotografía subsiguiente) particularmente abundante en los sitios que han sufrido alteración por tala; hacia la periferia, crecen especies más asociadas al bosque valdiviano como *Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia cordifolia* y *Laureliopsis philippiana* que corresponden posiblemente a la formación zonal. El estrato arbustivo está presente y es importante sólo en los sitios más alterados, donde crecen *Chusquea valdiviense*, *Rhaphithamnus spinosus* y *Aristotelia chilensis*. La cobertura de copa de los árboles varía entre 50 y 75 %. Los parches atribuidos a este tipo de bosque se ubican en el límite poniente del proyecto (fotografía a continuación). La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 161,3 ha, lo que representa un 27,5 % de las formaciones de bosque o renoval nativo y un 4,6 % del total del área de proyecto (tabla previa).

Fotografía 2-73. Formación 4 con predominio de *Myrceugenia exsucca* y *Luma Apiculata*, tipo hualve

Fotografía 2-74. Crecimiento de *Drimys winteri* al interior de Formación 4

Fotografía 2-75. Vista de un parche de la Formación 4 en el sector norponiente

Plantaciones forestales

Se observó una pequeña superficie de plantaciones forestales, con *Eucalyptus globulus* o *Eucalyptus nitens* (Anexo 2-1). La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 12,55 ha correspondientes a un 0,36 % del total del área de proyecto (tabla previa).

Zonas de cultivos forrajeros y agrícolas

(Fotografía a continuación). La mayor parte del área de estudio corresponde a este tipo de ocupación de suelo. Las especies nativas en estas áreas son casi inexistentes en ellos, las plantaciones comprenden mayormente especies forrajeras exóticas cultivadas o asilvestradas como *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* y *Agrostis spp*, entre las que se encuentran malezas alóctonas asilvestradas. Los cultivos agrícolas registrados fueron de papa y cereales. La suma de las superficies atribuibles a esta formación en el área de proyecto alcanza a 2908,31 ha, lo que representa un 82,9 % del total del área de proyecto (tabla previa).

Fotografía 2-76. Praderas de pastoreo

2.6.1.5 *Conclusión*

2.6.1.5.1 ***Flora***

El estudio de los parches que constituyen la vegetación nativa, consistentes en bosques y renovales de bosque, dio como resultado una riqueza de *ca.* de 72 especies; la mayor parte de ellas nativas, nueve de ellas, además, endémicas de Chile y sólo una introducida *Rubus constrictus*, la zarzamora, crece en este tipo de ambientes.

En número de especies destacan las hierbas perennes, un rasgo esperado en ambientes de tipo templado como los de esta zona del país; llama la atención la importante riqueza de árboles, que alcanza casi la de las hierbas.

Entre las especies registradas en este estudio se encontraron dos helechos clasificados como **vulnerables** por Baeza et al. (1998), categorías que se encuentran actualmente vigentes: *Hymenophyllum dicranotrichum* y *Hymenophyllum secundum*. Otros cuatro han sido evaluados por las instancias actuales de clasificación (MINSEGPRES-MMA, 2008-2013), *Asplenium dareoides, Blechnum chilensis*, *Blechnum hastatum* e *Hymenoglossum cruentum*, todos incluidos en la categoría de "preocupación menor", por lo que no se las trata como especies amenazadas.

2.6.1.5.2 ***Vegetación***

Los bosques nativos remanentes en el área de proyecto se clasifican en el tipo forestal siempreverde. En relación con la propuesta de Gajardo, la asociación que mejor calza con la comunidad representada por las formaciones locales 1 y 2 es la de *Nothofagus dombeyi-Laurelia philippiana*, perteneciente a la formación del Bosque Laurifolio de los Lagos. La formación 3, de ulmo con presencia del meli, representa un caso particular de la asociación anterior, los dos remanentes asignados a ella representarían por ello una comunidad mixta de bosque de coigue-tepa con una de temo y meli; esta última, un tipo de bosque higrófilo que crece en zonas donde la napa freática está cercana a la superficie. La formación 4 es claramente de tipo mixto, donde en el sector más húmedo se desarrolla una formación de hualve con *Myrceugenia exsucca* (petra) y Luma apiculata (arrayán) y en los sectores más alejados del estero, el bosque de tipo *Nothofagus dombeyi-Laurelia philippiana*, el que históricamente sufrió la mayor deforestación para dar paso a los cultivos.

El bosque nativo, ocupa un 16,7 % de la superficie del área cartografiada, la formación boscosa de tipo coigue-tepa alcanza, junto con sus renovales, a casi un 70 % de ella; los bosques ribereños del límite poniente del proyecto (formación 4) a un 27 %, y los bosques de la formación 3, distinguidos por la presencia de meli y temo, a un 4,7 %.

2.6.2 Fauna

2.6.2.1 *Introducción*

El presente informe entrega los antecedentes existentes y resultados de la primera campaña de terreno para el componente ambiental fauna terrestre del Proyecto "Parque Eólico Aurora", localizado en la comuna de Llanquihue, Región de Los Lagos.

2.6.2.2 *Objetivo*

Se plantea como objetivo general la elaboración de una línea base de la fauna vertebrada terrestre presente en el área de influencia del Proyecto.

Los objetivos específicos son:

- Definir un área de influencia del Proyecto sobre el componente ambiental fauna terrestre.
- A partir de antecedentes bibliográficos, describir la fauna vertebrada terrestre potencialmente presente en el área de influencia del Proyecto.
- Determinar mediante trabajo de terreno el hábitat disponible para la fauna terrestre en el área de influencia del Proyecto.
- Determinar mediante trabajo de terreno la abundancia relativa, riqueza específica y distribución espacial de la fauna vertebrada terrestre presente en el área de influencia del Proyecto.
- Realizar un estudio de tránsito aéreo de aves de gran envergadura en el área de influencia del Proyecto.
- Determinar la presencia de quirópteros en el área de estudio.
- Determinar el estado de conservación y origen de las especies identificadas en el área de influencia del Proyecto.
- Identificar, si existieran, sitios singulares presentes en el área de influencia del Proyecto.

2.6.2.3 *Metodología*

2.6.2.3.1 ***Recopilación de antecedentes***

Se revisaron las fuentes de información del literatura científica y académica, informes del estado y del SEA para el área de estudio.

Sobre la base de lo anterior se compiló un listado de especies descritas para la zona de estudio, donde para cada especie se entrega su nombre común, nombre científico y su estado de conservación.

2.6.2.3.2 *Levantamiento en terreno*

Para realizar el trabajo en terreno se solicitó el debido permiso de captura de micromamíferos, reptiles y anfibios al Sub-departamento del Vida Silvestre del Servicio Agrícola ganadero (SAG), el cual se entrega en Anexo 2-2.

Definición de transectos, puntos de trampeo, muestreo fotográfico y puntos de observación

Para el establecimiento de los transectos, muestreo fotográfico y puntos de observación y trampeo, se consideró el área de influencia del proyecto, bajo criterios de representatividad de distintos hábitats en relación a esta área, los puntos críticos de la obra y la facilidad de accesos.

Caracterización de fauna terrestre

Determinación del hábitat

Se determinó el hábitat disponible para la fauna terrestre. Para esto se consideraron las principales comunidades vegetacionales, accidentes geográficos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto.

Origen y endemismo

Para cada una de las especies registradas, se estableció su endemismo a nivel nacional. Esto es, si corresponden a especies exclusivas de Chile, y que por lo tanto no se encuentran fuera de sus límites políticos. Se indica además el origen de cada una de ellas, es decir, si se trata de especies nativas o introducidas.

Aves

Para la caracterización de las aves se utilizó el método de transectos (Gibbons, 1998) de ancho y largo conocido. Este método se basa en la observación directa de los animales a través de transectos determinados al azar. Los recorridos fueron realizados entre las 07:00 y las 11:00 hrs., y entre las 17:00 y las 19:00 hrs. Las especies fueron identificadas con la ayuda de prismáticos 8x35 y 16x50, fotografías y vocalizaciones.

Se estima la densidad de ejemplares de cada especie y por hectárea, en base a la siguiente fórmula (Burnham et al., 1980):

$$D = (N / La) \times 1.000$$

Dónde:

D: densidad expresada en individuos por hectárea
N: número de ejemplares observados en el transecto
L: longitud del transecto expresada en metros
A: ancho de la faja expresado en metros

Para la determinación de las especies de aves de hábitos nocturnos se establecieron puntos de muestreo donde se realizó playback (señuelo acústico) centrado específicamente en especies del orden Strigiformes (rapaces nocturnas). El muestreo de este grupo fue entre las 20:00 y las 00:00 hrs, y su abundancia se estima como el número de ejemplares escuchados u observados por punto.

Para aves de ambientes acuáticos, su descripción se realizó mediante censos en puntos de observación. Las especies son identificadas con la ayuda de prismáticos, spotting scopes y fotografías.

Estudio de tránsito aéreo de aves de gran envergadura

Se definieron puntos de muestreo con la finalidad de definir las rutas de tránsito de aves. Se consideraron como relevantes aquellos sectores donde se instalarán aerogeneradores y los corredores biológicos asociados al proyecto.

En cada punto un observador realizó el conteo de aves en tránsito aéreo entre las 07:30 hrs y 10:30 hrs, entre las 13:30 y 15:30, y entre las 17:00 y el ocaso. Se registró el número total de aves, especie, dirección de vuelo, altura de vuelo aproximada (rangos de 20 m), hora de tránsito y condiciones meteorológicas. Además, se incluyeron en este estudio aquellas aves de gran envergadura observadas durante los desplazamientos entre los puntos de muestreo.

Para este muestreo se consideraron aves con una envergadura (distancia de ala a ala) superior a los 50 cm, por ser éste aquel grupo con mayor probabilidad de colisionar con las obras aéreas del proyecto.

Reptiles

Se recorrieron transectos de largo variable y ancho de 5 m por lado, en microhábitats homogéneos definidos por el especialista en terreno. Los muestreos se realizaron en horarios de mayor actividad de este grupo. Esto es, entre las 09:00 y las 13:00 y entre las 16:00 y 18:00 hrs. Los ejemplares son capturados mediante lazos y captura manual. Se evita la captura cuando el individuo es identificado mediante observación directa.

Se estima la densidad de ejemplares de cada especie y por hectárea, en base a la fórmula propuesta por Burnham, descrita más atrás.

Anfibios

Se realizan transectos de búsqueda de anfibios en las áreas identificadas como hábitats potenciales de este grupo. En caso de existir estos sitios, y mediante la remoción de piedras, troncos y/u hojarasca, se intenta la captura directa de anfibios (captura manual) y con la ayuda de red tipo mariposa, entre macrófitas acuáticas (si existieran). Los transectos son realizados durante el día.

Mamíferos

Micromamíferos

Para la determinación de los micromamíferos se utilizaron trampas correspondientes al tipo vivo (Sherman, fotografía siguiente), las que se ubicaron en líneas de 10 trampas cada una (con una separación de 5 m una de otra). Las trampas fueron instaladas al crepúsculo con distintos cebos, en base a avena humedecida con esencia de vainilla, mantequilla de maní, huevo cocido o frutas. Esto, con el fin de abarcar las distintas preferencias alimentarias de las especies. Las trampas se revisaron a primera hora de la mañana siguiente. Los ejemplares capturados fueron identificados, fotografiados e inmediatamente liberados en el mismo sitio. No se realizó marcaje de individuos.

A partir de estos datos se realizaron análisis de abundancia para lo cual se utilizó el Índice de Densidad Relativa (IDR), como se describe a continuación:

*IDR = Número de individuos capturados / Esfuerzo de Captura * 100*

Para el manejo de trampas y la manipulación de ejemplares, se utilizaron mascarillas, lentes de protección, guantes de goma y/o de cuero. Las trampas fueron desinfectadas con una solución de cloro inmediatamente después de su uso.

Fotografía 2-77. Trampa Sherman en parche de bosque

Meso y macromamíferos

Para la descripción de meso y macromamíferos se utilizaron 2 técnicas de muestreo: una técnica indirecta y otra directa. La primera consistió en la detección de huellas, osamentas, restos de pelaje, presencia de excrementos, vocalizaciones y cualquier otro rastro que permitió determinar la presencia de alguna especie.

El análisis de excrementos tiene por objetivo el identificar las especies animales y vegetales que forman parte de la dieta del ejemplar mediante el reconocimiento de los restos óseos y vegetales presentes. Una vez colectados y en laboratorio, los excrementos son rehidratados y disueltos en agua y alcohol al 96%, para luego separar sus ítems mediante la utilización de una lupa estereoscópica. La identificación de los ítems vegetales siguen a Villagrán et al. 1998, mientras que para la fauna a Spotorno et al. 1998, Valladares 2011, Reise 1973 y Tree of Life Web Project 2013.

La técnica directa se basa en la observación del ejemplar, ya sea a ojo desnudo o mediante la captura de imágenes. Para esto se instalaron 4 trampas – cámara (Bushnell 119455C Trophy Night Vision Trail Camera, fotografía siguiente) en corredores identificados por el especialista. Las cámaras permanecieron instaladas durante 72 horas y junto a ellas se instaló un atractor olfativo. Esta técnica permite fotografiar y/o grabar en vídeo escenas diurnas y nocturnas de las especies de mamíferos que por movimiento activen la cámara. Estos dispositivos no emiten luces o sonidos que puedan perturbar a la fauna local. Se realiza una descripción cualitativa.

Fotografía 2-78. Trampas-cámara

Estudio específico de quirópteros

Para la descripción de quirópteros se empleó un detector dual de ultrasonidos, con heterodino y división de frecuencia (BatBox Duet®, Batbox Ltd.) conectado a un computador, en el cual mediante el uso de software de grabación se registran las vocalizaciones de los murciélagos. La unidad se mantuvo en funcionamiento durante diez minutos considerando varios puntos de muestreo

dispuestos en una grilla sobre el área destinada para el emplazamiento de los aerogeneradores. Se instaló un foco LED orientado verticalmente, con la finalidad de atraer insectos nocturnos voladores y así aumentar la probabilidad de registros positivos. Las actividades se realizaron entre las 18:00 hrs. y 00:00 hrs. Se evita muestrear durante las noches de luna llena, ya que se ha documentado que dicha condición (efecto luna) disminuye la actividad de este grupo (Crespo et al., 1972; Turner, 1975) debido quizás a un aumento en la depredación (Fenton y Fleming, 1976).

Posteriormente, las grabaciones son analizadas mediante el software Batscan 9.8 (Visualization software LLC, 2006, fotografía siguiente).

La identificación de las distintas especies se realiza en base al tipo de pulso de ecolocación (FM, FM-CF, CF) [5], la duración del pulso y el tiempo transcurrido entre pulsos consecutivos (Barataud, 1996). Esta caracterización es cualitativa.

La detección de las especies contempla la caracterización de la forma y duración de las vocalizaciones, junto con su rango de frecuencia, identificando tres fases asociadas a la captura de alimento: llamadas de orientación, acercamiento y terminal (Solís, 2008). Por lo demás, estas llamadas son especie-específicas (Murray et al. 2001).

Las frecuencias y duraciones de las llamadas de referencia para las especies chilenas siguen a Ossa (2010).

Fotografía 2-79. Bat detector

Consultas sobre fauna terrestre

Como complemento al listado de especies, se realizaron entrevistas a trabajadores y pobladores en el área de estudio, relativas al avistamiento de fauna terrestre nativa.

[5] Frecuencia modulada (FM), frecuencia constante (CF).

2.6.2.3.3 *Estado de conservación de las especies*

De acuerdo a los antecedentes recopilados se elaboró un listado de especies presentes en el área de influencia del Proyecto con indicación de estados de conservación. Estos se precisaron de acuerdo a los siguientes estándares.

- Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres Según Estado de Conservación (RCE) (D.S. Nº 29, año 2012) y sus siguientes procesos oficializados.
- El Reglamento de La Ley de Caza Decreto Nº 5 del SAG.
- El RCE utiliza las categorías que establece la Ley 20.417 para la clasificación de las especies nativas de flora y fauna, según su estado de conservación. Algunas de éstas son equivalentes a categorías de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), en cuyos casos se utilizan los criterios de la UICN versión 3.1 para clasificar. Dichas categorías se listan a continuación:

Extinta (E)

Cuando prospecciones exhaustivas en su hábitat conocido y/o esperado, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre.

En Peligro de Extinción (P)

Cuando enfrente un riesgo muy alto de extinción.

Vulnerable (V)

Cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría “En Peligro de Extinción”, enfrente un riesgo alto de extinción.

Insuficientemente Conocida (I)

Cuando existiendo presunciones fundadas de riesgo, no haya información suficiente para asignarla a una de las categorías de conservación anteriores.

Fuera de Peligro (F)

Cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.

Rara (R)[6]:

Cuando sus poblaciones ocupen un área geográfica pequeña, o estén restringidas a un hábitat muy específico que, en sí, sea escaso en la naturaleza. También se considerará "Rara" aquella especie que en forma natural presente muy bajas densidades poblacionales, aunque ocupe un área geográfica mayor.

Por su parte, las categorías establecidas por la UICN se listan a continuación:

EXTINTO (EX)

Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón esta Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW)

Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizada completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EN PELIGRO CRÍTICO (CR)

Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

EN PELIGRO (EN)

Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

VULNERABLE (VU)

Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

[6] Para los propósitos de este reglamento, las especies clasificadas como "Raras" podrán también ser clasificadas en alguna de las categorías anteriormente definidas, de acuerdo a la información disponible.

CASI AMENAZADO (NT)

Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

PREOCUPACION MENOR (LC)

Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

DATOS INSUFICIENTES (DD)

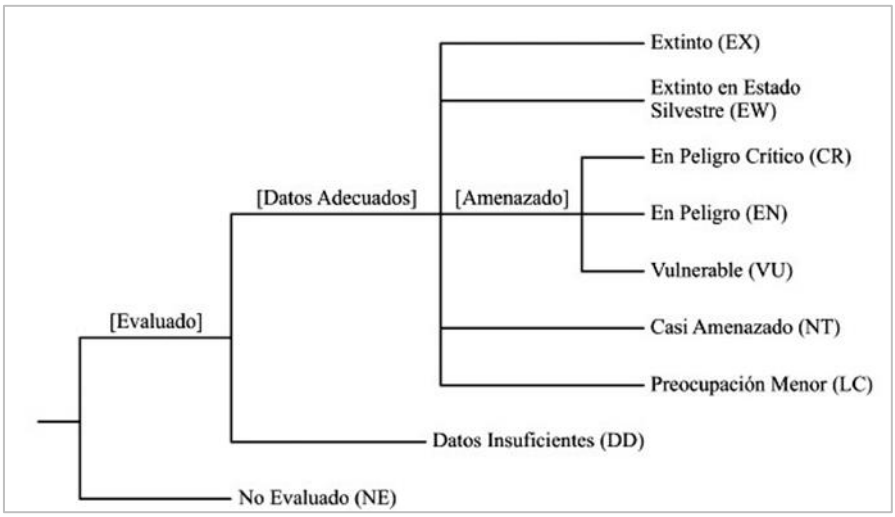
Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenazada pudiera ser apropiada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, entonces la condición de amenazado puede estar bien justificada.

NO EVALUADO (NE)

Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Una representación de las relaciones entre las categorías UICN se muestra en la siguiente figura:

Figura 2.6-1. Categorías de conservación UICN y su relación entre ellas



2.6.2.3.4 ***Singularidades***

Se identificaron sitios o hábitats singulares para la fauna terrestre, que cuentan alto valor biológico, concentración de especies raras, especialistas de hábitat o bien en alguna categoría de conservación.

2.6.2.4 *Resultados*

2.6.2.4.1 ***Recopilación de antecedentes***

Desde el punto de vista climático, el área de influencia del proyecto corresponde a una región de clima templado marítimo lluvioso, con temperaturas cuyo promedio es de 10º C y precipitaciones de hasta 3.000 mm anuales. La vegetación es boscosa, destacándose especies como el alerce, mañío, lenga, helechos, laurel, etc. La zona de estudio cuenta con zonas de parches boscosos y zonas ampliamente intervenidas para actividades de pastoreo, agricultura, etc. Estos parches boscosos, corresponden a bosques templados australes de Chile cuya principal característica es la elevada proporción de especies endémicas (con distribución restringida) de flora y fauna, como producto de procesos históricos de aislamiento geográfico (Gajardo 1994).

Pese a la importancia de los bosques nativos de Chile, en términos biológicos y del ecosistema, su superficie ha sido drásticamente reducida y fragmentada como resultado de la expansión de la frontera agrícola, explotación forestal y explotación no sustentable de sus recursos (Echeverría et al.2006), con tasas de pérdida anual entre un 2 y 5 %, lo que ha implicado que Chile pase a integrar el grupo de países con mayor incremento en sus tasas de deforestación, entre las décadas de los 80 y 90 (Jha & Bawa 2006), con la consiguiente modificación del paisaje del centro sur de Chile.

La pérdida y degradación del bosque nativo constituye la principal amenaza a su conservación, con drásticos cambios en la abundancia de las poblaciones, debido a que muchas especies, como por ejemplo la guiña (*Leopardus guigna*) o la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*), dependen de dicho hábitat. Esta situación ha ocasionado que cerca de un 30% de los vertebrados que viven en el bosque estén presentes en alguna categoría de amenaza según la legislación chilena, cifra que aumenta si consideramos las recomendaciones internacionales, con casos extremos como el de la ranita de Darwin del norte (*Rhinoderma rufum*), la cual no ha sido observada en los últimos 30 años. Esta pérdida del bosque, sumado a la elevada proporción de endemismos, ha llevado a la comunidad científica a considerar este ecosistema como de importancia mundial o "hotspot" para la conservación de la biodiversidad (Mittermayer et al. 2005, Olson & Dinerstein 1998).

En la siguiente tabla se presentan las especies que han sido descritas para el área del proyecto y que potencialmente pudiesen ser encontradas.

Tabla 2.6-5. Especies de fauna vertebrada potencial según referencias

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
		Anfibios	
Anura	Ceratophryidae	*Batrachyla antartandica*	Rana jaspeada
Anura	Ceratophryidae	*Batrachyla leptopus*	Rana moteada
Anura	Ceratophryidae	*Batrachyla taeniata*	Rana de antifaz
Anura	Cycloramphidae	*Eupsophus calcaratus*	Rana de hojarasca austral
Anura	Cycloramphidae	*Eupsophus emiliopuigini*	Rana de hojarasca de párpados verdes
Anura	Cycloramphidae	*Hylorina sylvatica*	Rana esmeralda
Anura	Cycloramphidae	*Rhínoderma darwini*	Sapito de Darwin
Anura	Leiuperidae	*Pleurodema thaul*	Sapito de cuatro ojos
		Aves	
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Peuco
Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato jergón chico
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Jote de cabeza negra
Charadriiformes	Charadridae	*Vanellus chilensis*	Queltehue
Charadriiformes	Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana
Ciconiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza grande
Ciconiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza boyera
Ciconiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza chica
Ciconiformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Huairavo
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas araucana*	Torcaza
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Traro

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimango*	Tiuque
Gruiformes	Rallidae	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol
Passeriformes	Fringillidae	*Sporagra barbata*	Jilguero
Passeriformes	Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito
Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes patagonicus*	Churrete
Passeriformes	Furnariidae	*Pygarrhichas albogularis*	Comesebo grande
Passeriformes	Furnariidae	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena
Passeriformes	Icteridae	*Agelasticus thilius*	Trile
Passeriformes	Icteridae	*Curaeus curaeus*	Tordo
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Pteroptochos tarnii*	Hued hued del sur
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scelorchylus rubecula*	Chucao
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus magellanicus*	Churrín
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus patagonicus*	Cometocino patagónico
Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus plantensis*	Chercán de las vegas
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán
Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal
Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito
Passeriformes	Tyrannidae	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia albiceps*	Fio fio
Passeriformes	Tyrannidae	*Hymenops perspicillata*	Run-run
Passeriformes	Tyrannidae	*Tachuris rubrigastra*	Siete-colores
Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis pyrope*	Diucón
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Yeco
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria
Piciformes	Picidae	*Campephilus magellanicus*	Carpintero negro
Piciformes	Picidae	*Colaptes pitius*	Pitío
Piciformes	Picidae	*Dendrocorpus lignarius*	Carpinterito
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus ferrugineus*	Cachaña
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy
Strigiformes	Strigidae	*Glaudicidium nanum*	Chuncho
Strigiformes	Strigidae	*Strix rufipes*	Concón

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza
Tynamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz
Mamíferos			
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo
Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla
Carnivora	Felidae	*Leopardus guigna*	Güiña
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma
Carnivora	Mustelidae	*Galictis cuja*	Quique
Carnivora	Mustelidae	*Lontra provocax*	Huillín
Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola de ratón
Chiroptera	Vespertilionidae	*Histiotus montanus*	Murciélago orejudo menor
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*	Murciélago colorado
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago gris
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis chiloensis*	Murciélago orejas de ratón
Marsupialia	Caenolestidae	*Rhyncholestes raphanurus*	Comadrejita Trompuda
Marsupialia	Microbiotheriidae	*Dromiciops australis*	Monito del Monte
Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix longipilis*	Ratoncito lanudo
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys longicaudatus*	Ratón de cola larga
Rodentia	Myocastoridae	*Myocastor coypus*	Coipo
		Reptiles	
Squamata	Colubridae	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus cyanogaster*	Lagartija de vientre azul
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus pictus*	Lagartija pintada
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus tenuis*	Lagartija tenue
Squamata	Tropiduridae	*Liolaemus chilensis*	Lagartija chilena

2.6.2.4.2 ***Levantamiento de terreno***

Se entregan los resultados de la primera campaña de terreno realizada en el área de influencia del Proyecto. Ésta fue ejecutada entre los días 29 de julio y 4 de agosto de 2013, y estuvo a cargo de un profesional y un asistente.

Sitios de muestreo

Los sitios definidos para la caracterización de la fauna terrestre cubren satisfactoriamente las distintas obras y hábitats encontrados en el área de influencia del Proyecto.

En la tabla a continuación se entregan las coordenadas de los sitios definidos para la caracterización de la fauna. En las próximas seis figuras se presentan gráficamente los puntos de observación y muestreo de cada grupo.

Tabla 2.6-6. Sitios de muestreo de fauna

N°	Método	Esfuerzo	UTME	UTMN	Hábitat
1	Tcam1	76 horas	652.538	5.430.756	parche de bosque
2	Tcam2	76 horas	652.701	5.430.113	parche de bosque
3	Tcam3	76 horas	653.523	5.431.225	parche de bosque
4	Tcam4	76 horas	654.004	5.431.210	parche de bosque
5	Tcam5	76 horas	653.856	5.431.662	parche de bosque
6	Tcam6	76 horas	654.645	5.431.125	parche de bosque
7	Tcam7	76 horas	655.955	5.430.637	parche de bosque
8	Tcam8	76 horas	656.214	5.430.140	parche de bosque
9	Tcam9	76 horas	653.019	5.437.249	parche de bosque
10	Tmma1	10 trampas/noche	652.482	5.430.654	parche de bosque
11	Tmma2	10 trampas/noche	652.649	5.430.574	matorral
12	Tmma3	10 trampas/noche	652.763	5.429.953	parche de bosque
13	Tmma4	10 trampas/noche	653.507	5.431.183	parche de bosque
14	Tmma5	10 trampas/noche	654.088	5.431.264	parche de bosque
15	Tmma6	10 trampas/noche	654.643	5.431.037	parche de bosque
16	Tmma7	10 trampas/noche	653.951	5.431.702	parche de bosque
17	Tmma8	10 trampas/noche	655.949	5.430.710	parche de bosque
18	Tmma9	10 trampas/noche	656.228	5.430.077	parche de bosque
19	Tmma10	10 trampas/noche	653.003	5.437.215	parche de bosque
20	Tcto1	150 m	652.562	5.430.675	parche de bosque
21	Tcto2	400 m	652.789	5.430.433	pradera
22	Tcto3	400 m	652.834	5.430.005	pradera
23	Tcto4	400 m	653.175	5.429.018	pradera
24	Tcto5	400 m	653.117	5.430.782	pradera
25	Tcto6	400 m	653.286	5.430.043	pradera
26	Tcto7	400 m	653.745	5.429.529	pradera
27	Tcto8	400 m	653.871	5.431.024	pradera
28	Tcto9	400 m	654.124	5.432.236	pradera
29	Tcto10	400 m	652.679	5.432.023	pradera
30	Tcto11	400 m	654.465	5.430.849	pradera
31	Tcto12	400 m	654.785	5.429.528	pradera
32	Tcto13	400 m	655.604	5.430.055	pradera
33	Tcto14	150 m	655.990	5.430.471	parche de bosque
34	Tcto15	150 m	656.101	5.429.858	parche de bosque
35	Tcto16	400 m	655.725	5.431.833	pradera

N°	Método	Esfuerzo	UTME	UTMN	Hábitat
36	Tcto17	400 m	656.894	5.431.215	pradera
37	Tcto18	400 m	655.054	5.432.996	pradera
38	Tcto19	400 m	656.450	5.434.119	pradera
39	Tcto20	400 m	654.569	5.434.369	pradera
40	Tcto21	400 m	653.167	5.435.440	pradera
41	Tcto22	150 m	652.035	5.435.788	parche de bosque
42	Tcto23	400 m	651.510	5.436.233	pradera
43	Tcto24	400 m	652.447	5.436.643	pradera
44	Tcto25	400 m	652.859	5.437.189	pradera
45	Tcto26	400 m	651.620	5.437.110	pradera
46	Ta1	20 min.	652.937	5.430.639	pradera
47	Ta2	20 min.	653.198	5.428.878	pradera
48	Ta3	20 min.	653.887	5.430.549	pradera
49	Ta4	20 min.	653.892	5.429.396	pradera
50	Ta5	20 min.	654.484	5.431.321	pradera
51	Ta6	20 min.	654.504	5.429.984	pradera
52	Ta7	20 min.	655.840	5.430.775	pradera
53	Ta8	20 min.	655.928	5.430.234	pradera
54	Ta9	20 min.	655.057	5.432.502	pradera
55	Ta10	20 min.	654.077	5.432.435	pradera
56	Ta11	20 min.	652.222	5.432.380	pradera
57	Ta12	20 min.	656.498	5.434.135	pradera
58	Ta13	20 min.	654.334	5.434.301	pradera
59	Ta14	20 min.	651.817	5.436.341	pradera
60	Ta15	20 min.	652.580	5.437.309	pradera
61	Ta16	20 min.	656.581	5.431.857	pradera
62	Ta17	20 min.	666.826	5.429.598	humedal
63	Ta18	20 min.	662.821	5.426.359	humedal
64	Ta19	20 min.	662.067	5.429.195	humedal
65	Pobs	20 min.	662.081	5.429.182	humedal
66	quir1	10 min.	651.774	5.437.165	pradera
67	quir2	10 min.	652.817	5.437.369	pradera
68	quir3	10 min.	652.811	5.436.818	pradera
69	quir4	10 min.	652.384	5.436.665	pradera
70	quir5	10 min.	651.960	5.436.426	pradera
71	quir6	10 min.	651.513	5.436.263	pradera
72	quir7	10 min.	652.055	5.435.827	pradera
73	quir8	10 min.	652.812	5.436.146	pradera
74	quir9	10 min.	653.183	5.435.325	pradera
75	quir10	10 min.	653.440	5.434.468	pradera

N°	Método	Esfuerzo	UTME	UTMN	Hábitat
76	quir11	10 min.	652.271	5.433.747	pradera
77	quir12	10 min.	652.957	5.433.940	pradera
78	quir13	10 min.	654.555	5.434.398	pradera
79	quir14	10 min.	655.804	5.434.739	pradera
80	quir15	10 min.	656.358	5.434.654	pradera
81	quir16	10 min.	656.457	5.434.329	pradera
82	quir17	10 min.	656.591	5.433.799	pradera
83	quir18	10 min.	656.264	5.432.863	pradera
84	quir19	10 min.	655.767	5.432.707	pradera
85	quir20	10 min.	655.098	5.432.498	pradera
86	quir21	10 min.	654.017	5.432.397	pradera
87	quir22	10 min.	652.193	5.432.356	parche de bosque
88	quir23	10 min.	653.541	5.431.508	pradera
89	quir24	10 min.	654.257	5.431.648	pradera
90	quir25	10 min.	652.615	5.430.472	parche de bosque
91	quir26	10 min.	653.404	5.431.092	pradera
92	quir27	10 min.	653.860	5.431.082	parche de bosque
93	quir28	10 min.	654.714	5.431.177	pradera
94	quir29	10 min.	655.863	5.430.867	parche de bosque
95	quir30	10 min.	656.845	5.431.188	pradera
96	quir31	10 min.	652.974	5.430.054	pradera
97	quir32	10 min.	653.263	5.428.901	pradera
98	quir33	10 min.	653.862	5.430.462	pradera
99	quir34	10 min.	653.864	5.429.770	pradera
100	quir35	10 min.	653.899	5.429.342	pradera
101	quir36	10 min.	654.578	5.428.277	parche de bosque
102	quir37	10 min.	654.535	5.429.975	pradera
103	quir38	10 min.	656.570	5.428.555	parche de bosque
104	quir39	10 min.	655.585	5.430.112	pradera
105	quir40	10 min.	655.957	5.430.217	pradera

Fuente: Elaboración propia. Tcam: trampa cámara, Tmma: trampeo de micromamíferos, Tcto: transecto,Ta: tránsito aéreo de aves de gran envergadura, Pobs: punto de observación de aves acuáticas, quir: muestreo de quirópteros. Datum WGS 84. Huso 18S.

Figura 2.6-2. Puntos de trampas cámara

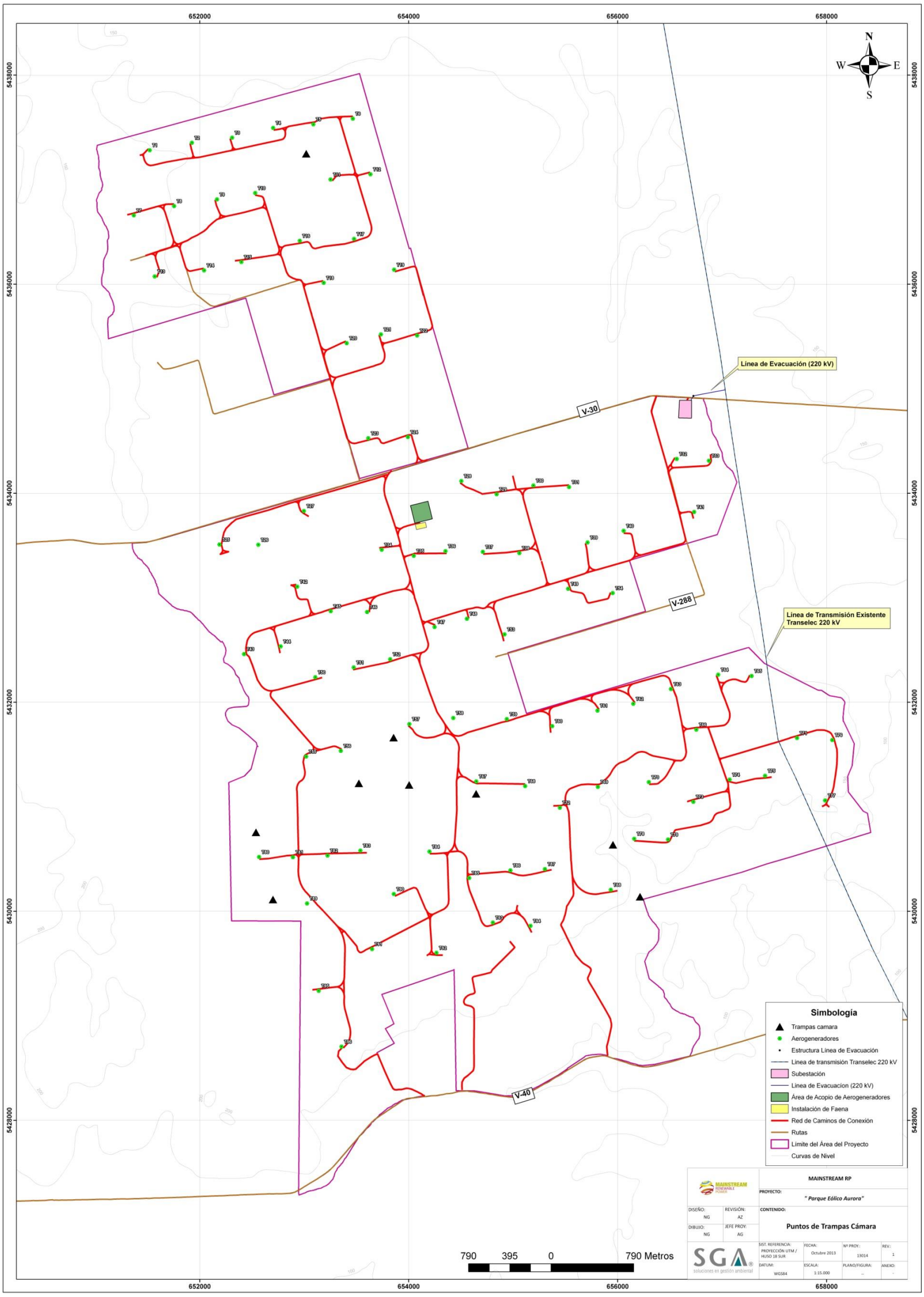


Figura 2.6-3. Puntos trampeo micromamíferos

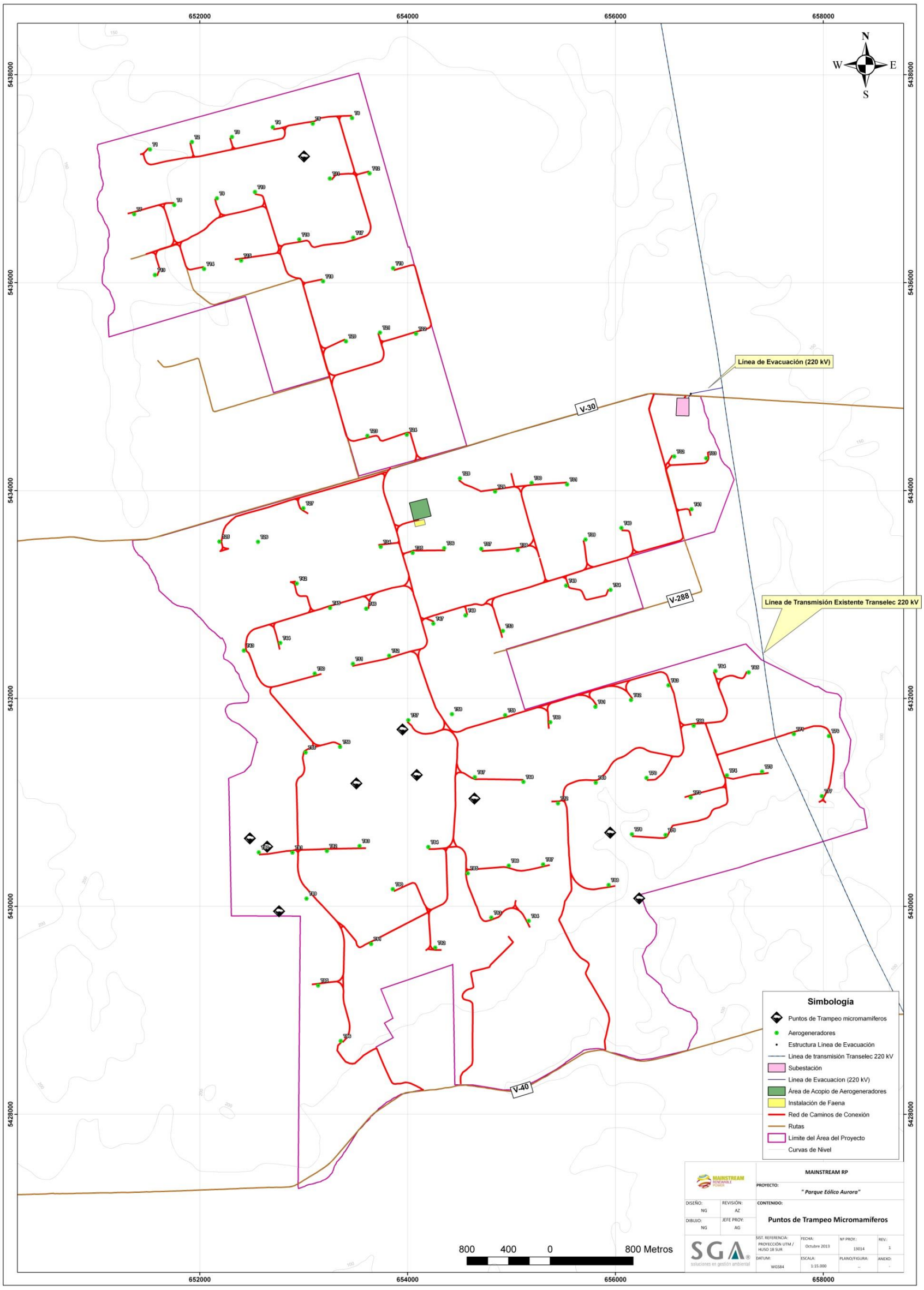


Figura 2.6-4. Transectos de fauna

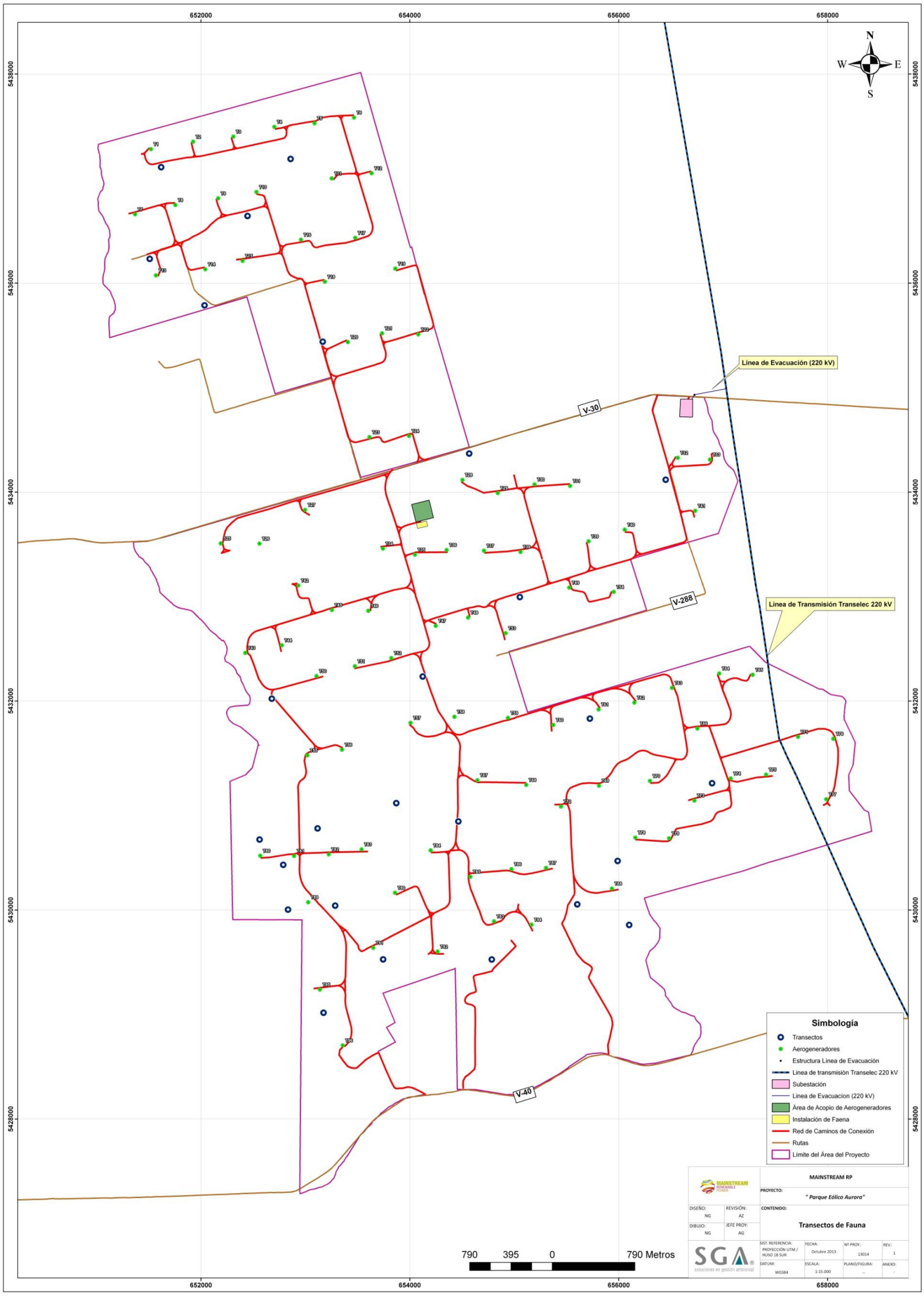


Figura 2.6-5. Puntos observación tránsito aéreo

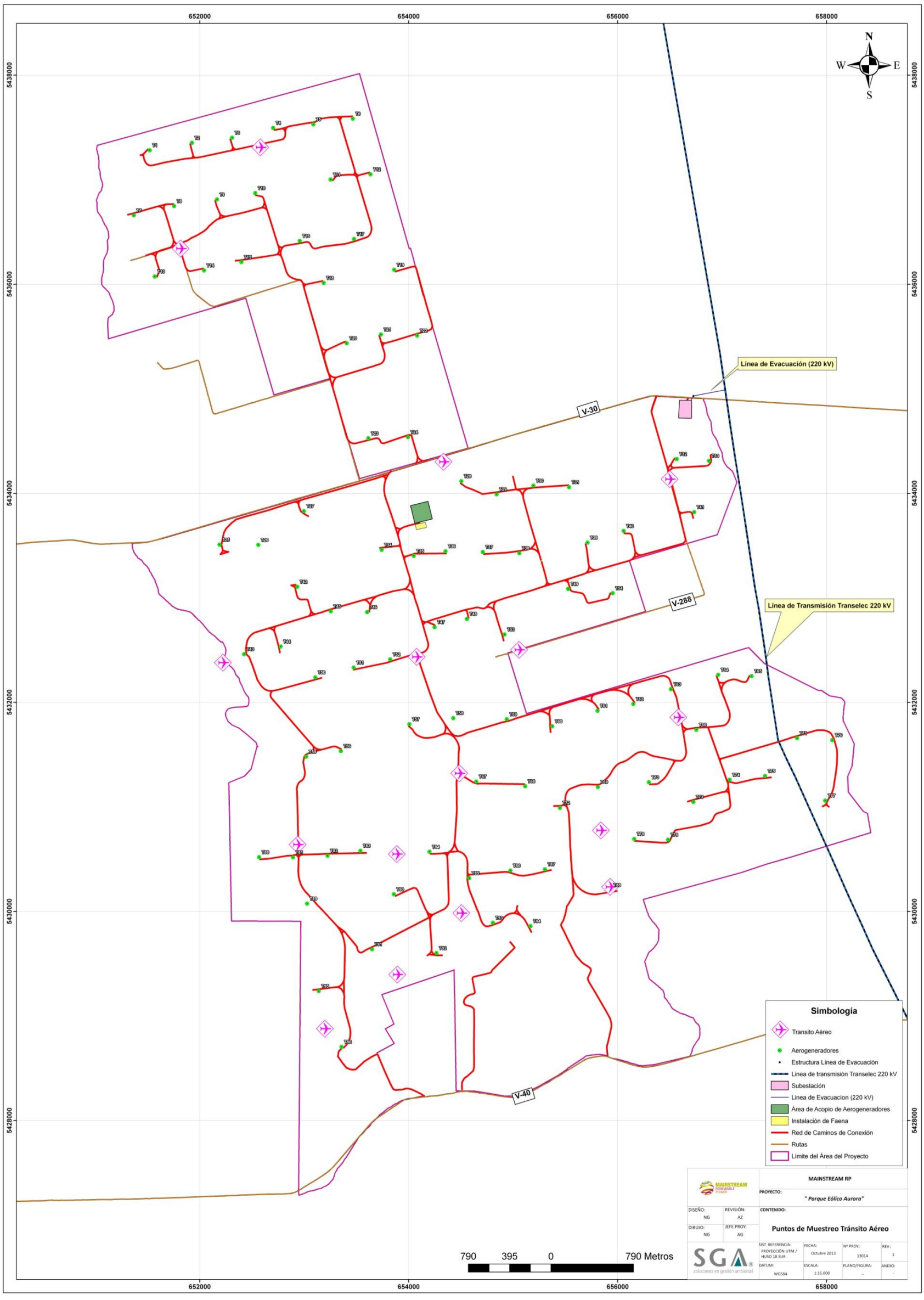


Figura 2.6-6. Puntos observación de aves acuáticas

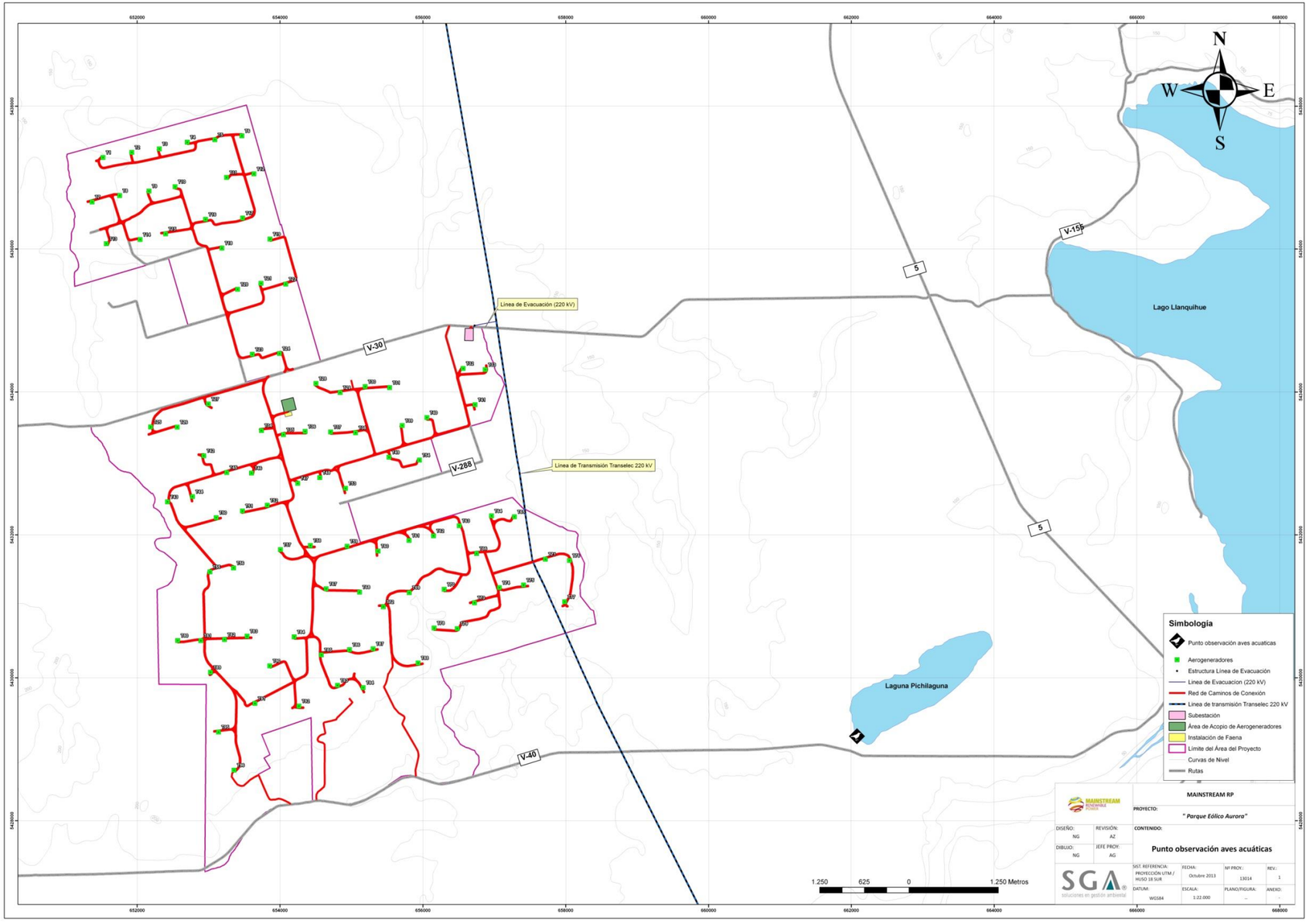
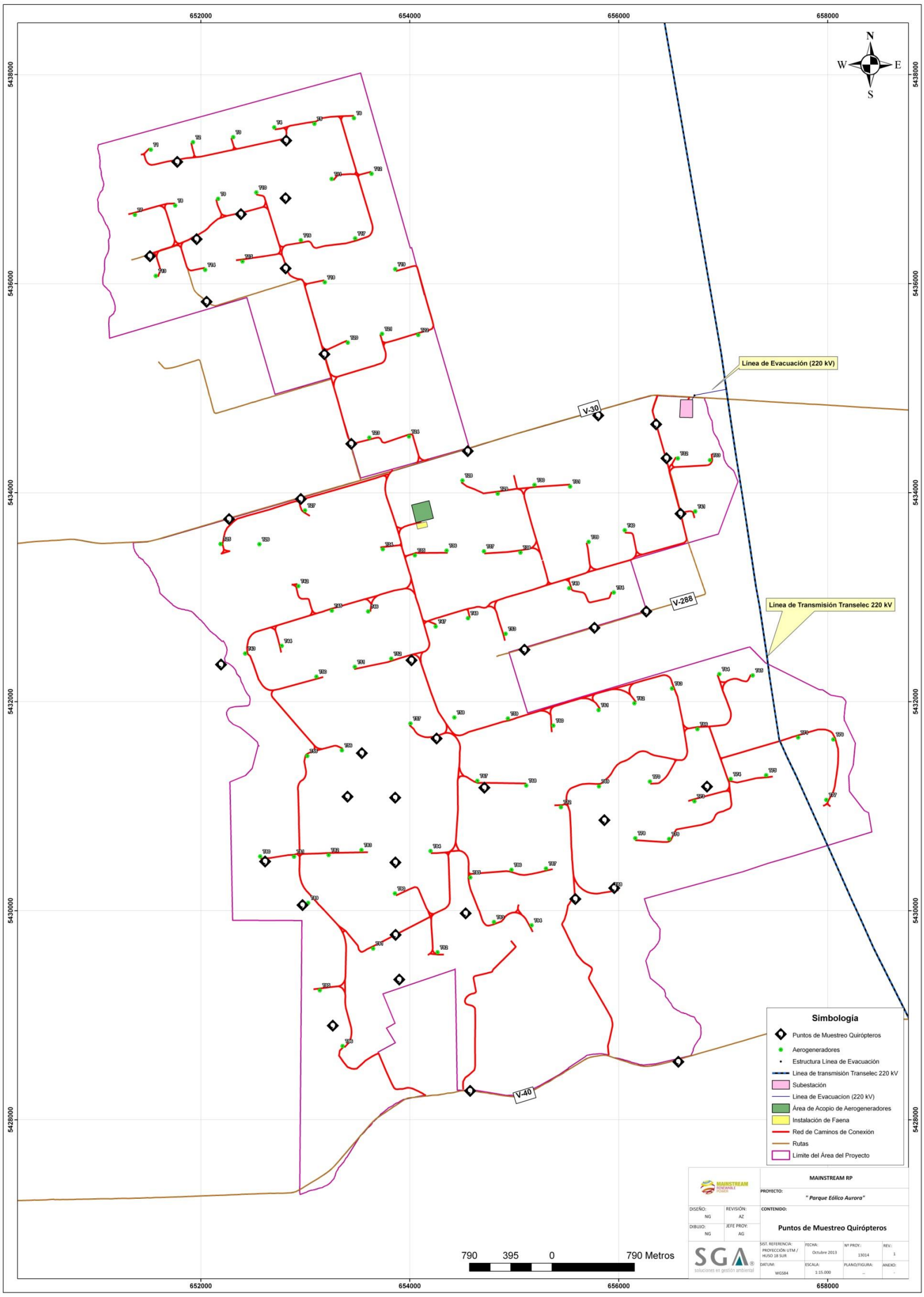


Figura 2.6-7. Puntos de escucha de quirópteros



Se incluyen 2 puntos de estudio de tránsito aéreo de aves de gran envergadura en el río Maullín, con la finalidad de evaluar posibles rutas migratorias hacia o desde el área de influencia del proyecto. Del mismo modo se consideró un punto de observación de aves de ambientes acuáticos y tránsito aéreo de aves de gran envergadura en el cuerpo de agua denominado Pichilaguna, ubicado aproximadamente 5 Km al este del Proyecto.

Fauna terrestre

Determinación del hábitat

En el área de influencia del proyecto existen distintos ecosistemas tanto naturales como artificiales. Existe una amplia área de sectores con una alta intervención antrópica, correspondiendo en su mayoría a praderas de cultivo, pastoreo y plantaciones forestales de pino y eucaliptus. Los sectores sin intervención corresponden a zonas de bosque nativo, las cuales forman un sistema de parches que cuentan con cierta conexión entre ellos, dada por matorrales con elementos arbóreos. Estos parches de bosque nativo revisten una particular importancia, por cuanto significan hábitat de fauna singular. Por otra parte, es posible describir humedales representados por lagunas temporales, canales de regadío y pequeños cursos naturales de agua.

Los hábitats identificados y su descripción se entregan en la tabla a continuación:

Tabla 2.6-7. Hábitat disponible en el área de influencia del Proyecto

Hábitat	Descripción
Pradera	Sectores con alta intervención antrópica, destinados a cultivos y producción extensiva de ganado.
Parches de bosque	Zonas con bosque nativo con escasa o nula intervención antrópica.
Humedales	Lagunas temporales, canales de regadío y pequeños cursos de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Aves

Durante la campaña de terreno se identificaron 47 especies de aves. El orden más abundante corresponde a los Paseriformes.

En la siguiente tabla se entregan detalles de las especies.

Tabla 2.6-8. Especies de aves avistadas en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen/ endemismo
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter chilensis*	Peuquito	nativa
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Bailarín	nativa
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	nativa
Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato jergón chico	nativa
Anseriformes	Anatidae	*Anas sibilatrix*	Pato real	nativa
Apodiformes	Trochilidae	*Sephanoides sephanoides*	Picaflor chico	nativa
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps athratus*	Jote de cabeza negra	nativa
Charadriiformes	Charadridae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	nativa
Charadriiformes	Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	nativa
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas araucana*	Torcaza	nativa
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Traro	nativa
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo	nativa
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimango*	Tiuque	nativa
Gruiformes	Rallidae	*Fulica armillata*	Tagua común	nativa
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	nativa
Passeriformes	Fringillidae	*Sporagra barbata*	Jilguero	nativa
Passeriformes	Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito	nativa
Passeriformes	Furnariidae	*Sylviorthorynchus desmursii*	Colilarga	nativa
Passeriformes	Icteridae	*Agelasticus thilius*	Trile	nativa
Passeriformes	Icteridae	*Curaeus curaeus*	Tordo	nativa
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Mirlo	nativa
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella loyca*	Loica	nativa
Passeriformes	Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	nativa
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión	introducida
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Pteroptochos tarnii*	Hued hued de sur	nativa
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scelorchylus rubecula*	Chucao	nativa
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus magellanicus*	Churrín del sur	nativa
Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	nativa
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus gayi*	Cometocino de Gay	nativa
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis luteola*	Chirihue	nativa
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	nativa
Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	nativa

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen/ endemismo
Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito	nativa
Passeriformes	Tyrannidae	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita	nativa
Passeriformes	Tyrannidae	*Lessonia rufa*	Colegial	nativa
Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis pyrope*	Diucón	nativa
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza boyera	introducida
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria	nativa
Piciformes	Picidae	*Colaptes pitius*	Pitío	nativa
Piciformes	Picidae	*Dendrocorpus lignarius*	Carpinterito	nativa
Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	endémica
Strigiformes	Strigidae	*Asio flameus*	Nuco	nativa
Strigiformes	Strigidae	*Glaudicidium nanum*	Chuncho	nativa
Strigiformes	Strigidae	*Strix rufipes*	Concón	nativa
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza	nativa
Suliformes	Sulidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Yeco	nativa
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz	endémica

Fuente: Levantamiento de terreno.

Tabla 2.6-9. Distribución y abundancia por hábitat

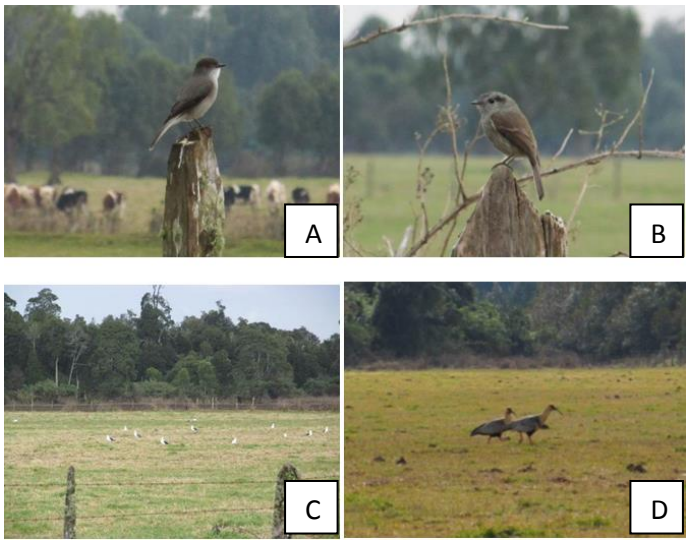
Nombre científico	Nombre común	Densidad pradera (ind/ha)	Densidad parche bosque (ind/ha)	Humedal (*)
Accipiter chilensis	Peuquito	0,00	0,33	0
Elanus leucurus	Bailarín	0,08	0,00	0
Parabuteo unicinctus	Peuco	0,04	0,00	0
Anas flavirostris	Pato jergón chico	0,00	0,00	75
Anas sibilatrix	Pato real	0,00	0,00	7
Sephanoides sephanoides	Picaflor chico	0,08	1,67	0
Coragyps athratus	Jote de cabeza negra	0,21	0,00	0
Vanellus chilensis	Queltehue	2,00	0,00	0
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	0,75	0,00	0
Patagioenas	Torcaza	0,00	5,67	0

Nombre científico	Nombre común	Densidad pradera (ind/ha)	Densidad parche bosque (ind/ha)	Humedal (*)
araucana				
Caracara plancus	Traro	0,04	0,00	0
Falco sparverius	Cernícalo	0,04	0,00	0
Milvago chimango	Tiuque	0,21	0,00	0
Fulica armillata	Tagua común	0,00	0,00	4
Zonotrichia capensis	Chincol	0,29	1,33	0
Sporagra barbata	Jilguero	0,50	5,33	0
Aphrastura spinicauda	Rayadito	0,00	3,00	0
Sylviorthorynchus desmursii	Colilarga	0,00	0,33	0
Agelasticus thilius	Trile	0,00	0,00	12
Curaeus curaeus	Tordo	0,50	2,33	0
Molothrus bonariensis	Mirlo	1,17	0,00	0
Sturnella loyca	Loica	0,21	0,00	0
Mimus thenca	Tenca	0,17	1,00	0
Passer domesticus	Gorrión	0,63	0,00	0
Pteroptochos tarnii	Hued hued de sur	0,00	0,67	0
Scelorchylus rubecula	Chucao	0,00	1,33	0
Scytalopus magellanicus	Churrín del sur	0,00	0,67	0
Diuca diuca	Diuca	0,17	0,67	0
Phrygilus gayi	Cometocino de Gay	0,13	1,33	0
Sicalis luteola	Chirihue	0,25	4,00	0
Troglodytes aedon	Chercán	0,17	0,67	0
Turdus falcklandii	Zorzal	0,29	0,67	0
Anairetes parulus	Cachudito	0,08	1,67	0
Colorhamphus parvirostris	Viudita	0,08	2,00	0
Lessonia rufa	Colegial	0,00	0,00	2
Xolmis pyrope	Diucón	0,17	1,67	0
Bubulcus ibis	Garza boyera	0,13	0,00	0
Theristicus melanopis	Bandurria	0,04	0,00	0
Colaptes pitius	Pitío	0,13	0,00	0
Dendrocorpus lignarius	Carpinterito	0,00	0,33	0
Enicognathus	Choroy	0,38	0,00	0

Nombre científico	Nombre común	Densidad pradera (ind/ha)	Densidad parche bosque (ind/ha)	Humedal (*)
leptorhynchus				
Asio flameus	Nuco	0,04	0,00	0
Glaudicidium nanum	Chuncho	0,04	0,33	0
Strix rufipes	Concón	0,00	0,33	0
Tyto alba	Lechuza	0,08	0,00	0
Phalacrocorax brasilianus	Yeco	0,00	0,00	4
Nothoprocta perdicaria	Perdiz	0,04	0,00	0

Fuente: Elaboración propia. (*) Abundancia estimada mediante censos.

Fotografía 2-80. Especies de aves avistadas



Fuente: Levantamiento en terreno.
A) Xolmis pyrope, B) Colorhamphus parvirostris, C) Larus dominicanus, D) Theristicus melanopis.

Tránsito aéreo de aves de gran envergadura

Según los resultados obtenidos para el área de emplazamiento del parque eólico, el queltehue (*Vanellus chilensis*) resultó ser el ave de gran envergadura más abundante observada en tránsito, con 593 individuos. Se trata de movimientos locales que realizan las bandadas, ya sea para sobrevuelos o bien para traslados entre praderas. La mayoría de los vuelos los realiza entre 20 y 40 metros sobre el nivel del suelo. La gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) lo sigue en abundancia, cuyos desplazamientos locales entre praderas los realiza entre 20 y 60 metros sobre el suelo. Se observaron

bandadas de esta especie en desplazamientos sobre los 60 metros de altura, mayormente en dirección W.

En el punto de observación ubicado en el sector Pichilaguna se detectó el tránsito de jotes de cabeza negra (*Coragyps atratus*) en dirección SW, lo que sugiere el desplazamiento de esta especie hacia el río Maullín. El tiuque (*Milvago chimango*) fue observado en desplazamiento en dirección NE, realizando desplazamientos locales entre riberas del cuerpo de agua. No se detectaron desplazamientos de las aves acuáticas que residen en la laguna. Lugareños indican observar desplazamientos regulares de estas especies en dirección SW, hacia el río Maullín.

Por último, en los puntos de observación del río Maullín se logró observar aves de gran envergadura utilizando el río como corredor, desplazándose siempre longitudinalmente respecto a la caja del río, ya sea aguas abajo o bien en dirección hacia el lago Llanquihue. Algunas bandadas fueron observadas desplazándose en dirección Sur. En la siguiente tabla se entregan los resultados del estudio.

Tabla 2.6-10. Ruta de vuelos

Punto	Especie	N° de individuos	Hora de tránsito	Altura de vuelo (m)	Dirección de vuelo	Sector
TA1	*L.d.*	8	8:12	>60	273° W	Parque eólico
TA1	*C.a.*	2	17:12	20-40	9° N	Parque eólico
TA1	*L.d.*	7	17:30	>60	44° NE	Parque eólico
TA2	*L.d.*	12	8:39	>60	260° W	Parque eólico
TA2	*C.a.*	4	16:48	>60	224° SW	Parque eólico
TA2	*M.c.*	7	16:57	20-40	23°NE	Parque eólico
TA3	*V.c.*	38	9:32	0-20	190° S	Parque eólico
TA3	*M.c.*	4	10:12	20_40	233° W	Parque eólico
TA3	*T.m.*	3	16:21	0-20	342° NNW	Parque eólico
TA4	*C.a.*	1	9:45	20-40	303° WNW	Parque eólico
TA4	*V.c.*	180	10:25	20-40	281° W	Parque eólico
TA4	*C.a.*	2	10:38	20-40	279° W	Parque eólico
TA5	*C.p*	1	8:09	20-40	343° N	Parque eólico
TA5	*V.c.*	12	17:12	0-20	257° W	Parque eólico
TA5	*V.c.*	7	17:22	0-20	314° NW	Parque eólico
TA6	*V.c.*	12	7:45	0-20	350° N	Parque eólico
TA6	*L.d.*	12	17:30	20-40	39° NE	Parque eólico
TA6	*M.c.*	4	17:30	0-20	278° W	Parque eólico
TA6	*V.c.*	22	17:30	0-20	3° N	Parque eólico
TA7	*V.c.*	15	17:45	0-20	2° N	Parque eólico
TA8	*L.d.*	13	17:03	40-60	143° SE	Parque eólico
TA8	*M.c.*	3	17:09	20-40	15° N	Parque eólico
TA9	*V.c.*	45	9:40	0-20	247° SW	Parque eólico
TA9	*V.c.*	13	16:12	0-20	345° N	Parque eólico

Punto	Especie	N° de individuos	Hora de tránsito	Altura de vuelo (m)	Dirección de vuelo	Sector
TA10	*V.c.*	57	16:34	0-20	29° NE	Parque eólico
TA10	*T.m.*	7	17:13	0-20	291° NW	Parque eólico
TA10	*V.c.*	34	17:40	0-20	251° W	Parque eólico
TA11	*V.c.*	23	9:14	0-20	274° W	Parque eólico
TA12	*V.c.*	57	7:15	0-20	203° SW	Parque eólico
TA13	*V.c.*	13	8:21	0-20	292° W	Parque eólico
TA13	*T.m.*	7	8:30	0-20	12° N	Parque eólico
TA14	*V.c.*	23	16:50	0-20	277° W	Parque eólico
TA14	*V.c.*	17	16:59	0-20	279° W	Parque eólico
TA14	*M.c.*	5	17:09	0-20	65° NE	Parque eólico
TA15	*C.p.*	1	8:50	0-20	98° E	Parque eólico
TA15	*V.c.*	6	9:03	0-20	10° N	Parque eólico
TA16	*V.c.*	12	9:55	0-20	50° NE	Parque eólico
TA16	*V.c.*	7	9:59	0-20	64° NE	Parque eólico
TA16	*M.c.*	5	17:03	0-20	316° NW	Parque eólico
TA17	*P.b.*	4	17:12	0-20	53° NE	Río Maullín
TA17	*C.a.*	4	17:23	20-40	157° SSE	Río Maullín
TA17	*L.d.*	3	17:25	20-40	189°S	Río Maullín
TA18	*T.m.*	20	15:39	0-20	234° SW	Río Maullín
TA18	*C.a.*	6	15:39	20-40	291° WNW	Río Maullín
TA19	*C.a.*	7	10:12	20-40	234° SW	Laguna Pichilaguna
TA19	*M.c.*	3	10:15	20-40	35° NE	Laguna Pichilaguna

Fuente: Levantamiento de terreno.
Clave: C.p. Caracara plancus, C.a. Coragyps atratus, L.d. Larus dominicanus, M.c. Milvago chimango, P. b. Phalacrocorax brasilianus, T.m. Theristicus melanopis, V.C. Vanellus chilensis.

Reptiles

No se detectaron ejemplares de este grupo durante el levantamiento de terreno.

Anfibios

Se identificaron 2 especies de anfibios. Los detalles de las especies se entregan en las siguientes tablas.

Tabla 2.6-11. Especies de anfibios avistados en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen/ endemismo
Anura	Ceratophryidae	*Batrachyla taeniata*	Rana de antifaz	nativa
Anura	Cycloramphidae	*Eupsophus calcaratus*	Sapo de hojarasca austral	nativa

Fuente: Levantamiento de terreno.

Tabla 2.6-12. Distribución y abundancia

Nombre científico	Nombre común	Hábitat	Densidad (ind/ha)
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	Parche de bosque	66,7
Eupsophus calcaratus	Sapo de hojarasca austral	Parche de bosque	100

Fuente: Levantamiento de terreno.
Fuente: Levantamiento de terreno.

Fotografía 2-81. *Batrachyla taeniata*

Mamíferos

A partir de métodos directos e indirectos fue posible identificar 9 especies de mamíferos en el área de estudio. La mayor riqueza de especies nativas la concentran los parches de bosque. Mediante las trampas cámara instaladas se pudo constatar la presencia de los félidos Güiña (*Leopardus guigna*), y Puma (*Puma concolor*). Respecto a esta especie, el ejemplar fotografiado corresponde a un juvenil, el cual probablemente se encontraba merodeando el sector atraído por las pariciones del ganado. Los pobladores entrevistados indicaron no tener conocimiento de la presencia de esta especie en el sector, así como tampoco de ataques al ganado. El zorro chilla (*Lycalopex griseus*) es un cánido nativo visitante habitual del sector, como también lo es el visón (*Neovison vison*), mustélido exótico que

causa graves daños tanto al ecosistema como al hombre, por cuanto preda sobre pequeños animales domésticos, como aves de corral.

El trampeo de micromamíferos permitió conocer la existencia de 2 cricétidos nativos en el área de estudio, los cuales se asocian mayormente a parches de bosques.

Los detalles de las especies se presenta en la y su distribución el área de estudio se entregan en las siguientes tablas.

Tabla 2.6-13. Especies de mamíferos avistadas en el área del Proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen/ endemismo
Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	nativa
Carnivora	Felidae	*Leopardus guigna*	Güiña	nativa
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma	nativa
Carnivora	Mustelidae	*Neovison vison*	Visón	introducida
Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola de ratón	nativa
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	introducida
Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix longipilis*	Ratoncito lanudo	nativa
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys longicaudatus*	Ratón de cola larga	nativa
Rodentia	Muridae	*Rattus rattus*	Rata negra	introducida

Fuente: Levantamiento de terreno.

Tabla 2.6-14. Distribución y abundancia

Nombre científico	Nombre común	Pradera		Parche bosque	
		registro	IDR	registro	IDR
Lycalopex griseus	Zorro chilla	1	-	1	-
Leopardus guigna	Güiña	0	-	2	-
Puma concolor	Puma	0	-	1	-
Neovison vison	Visón	0	-	1	-
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola de ratón	1	-	-	-
Lepus europaeus	Liebre	4	-	-	-
Abrothrix longipilis	Ratoncito lanudo	0	0	3	6
Oligoryzomys longicaudatus	Ratón de cola larga	1	2	6	12
Rattus rattus	Rata negra	2	4	1	2

IDR: Índice de Densidad Relativa

Mamíferos identificados con trampas-cámara

Fotografía 2-82. *Puma concolor*

Fotografía 2-83. L*ycalopex griseus*

Fotografía 2-84. *Leopardus guinga*

Fotografía 2-85. Roedores capturados con trampas Sherman

A) Oligoryzomys longicaudatus, B) Abrothrix longipilis

Fotografía 2-86. Huella *Neovison vison*

Estudio específico de quiropteros

En ninguno de los 40 puntos de muestreo de quirópteros se obtuvieron registros positivos para el grupo. Al respecto es posible señalar que para algunas especies descritas como potenciales para el área de estudio presentan baja actividad cuando la temperatura ambiente disminuye por bajo los 12°C, así como otras entran en período de hibernación. Por otra parte, se describe la posible migración estacional de las poblaciones. De esta forma, se espera determinar la presencia de este grupo en los próximos levantamientos de terreno en épocas más cálidas.

Sin embargo, se encontraron heces no frescas correspondientes a la especie *Tadarida brasiliensis*. Esto sugiere la presencia estacional de a lo menos esta especie en el sector.

Consulta sobre fauna terrestre

Se logró entrevistar a pobladores y trabajadores del área de estudio. Ellos indicaron la presencia de reptiles en bajas abundancias, aunque no fue posible lograr identificar la especie. También describen la presencia de anfibios, mayormente conspicuos durante el verano. En relación a los mamíferos, se indica la presencia de zorros (*Lycalopex sp.*) y visones (*Neovison vison*).

Estado de conservación de especies

A partir de los datos generados en terreno se ha compilado un listado de las especies que se encuentran en categorías de conservación.

El Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) aún no contempla en sus procesos algunas especies de vertebrados descritas en el levantamiento de terreno del presente estudio. Para estos casos, el criterio de conservación que corresponde aplicar es la Ley de Caza SAG.

Tabla 2.6-15. Especies en el área de estudio con problemas de conservación

Nombre científico	Nombre común	Ley de caza	RCE
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	-	NT
Eupsophus calcaratus	Sapo de hojarasca austral	-	LC
Accipiter chilensis	Peuquito	R	-
Patagioenas araucana	Torcaza	P	-
Theristicus melanopis	Bandurria	VU	-
Enicognathus leptorhynchus	Choroy	VU	-
Asio flameus	Nuco	IC	-
Strix rufipes	Concón	IC	-
Lycalopex griseus	Zorro chilla	-	VU
Leopardus guigna	Güiña	-	NT
Puma concolor	Puma	-	NT
Abrothrix longipilis	Ratoncito lanudo	-	LC

Fuente: Levantamiento de terreno.

Singularidades

Dentro del área de influencia del Proyecto es posible identificar sitios singulares. Estos son los parches de bosque nativo remanentes, por cuanto representan hábitat de especies de anfibios, aves y mamíferos listadas en categorías de conservación.

2.6.2.5 *Conclusión*

A partir de la revisión bibliográfica de área, se indican la probable presencia de 8 especies de anfibios, 5 especies de reptiles, 51 especies de aves y 16 mamíferos.

A partir de los datos obtenidos durante el levantamiento de terreno, se pudo definir 3 tipos principales de hábitat disponible para la fauna. De ellos, los parches de bosque revisten una particular importancia ecológica por cuanto albergan especies sensibles como anfibios, así como aves y mamíferos listados en categorías de conservación. Las praderas, aunque intervenidas, contienen grandes abundancias de especies de aves gregarias, como queltehues (*Vanellus chilensis*) y gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*). Estas aves frecuentan este tipo de hábitat como sectores de descanso, así como también de forrajeo de pequeños invertebrados, comúnmente asociados a actividades de cultivo y ganadería.

Los humedales del área de estudio corresponden a lagunas temporales y pequeños cursos de agua como esteros y canales de regadío. Estos sitios son aprovechados por patos jergones *(Anas flavirostris*), así como también por paseriformes asociados a este hábitat, como colegiales (*Lessonia rufa*) y triles (*Agelasticus thilius*). El visón (*Neovison vison*), mustélido introducido que causa graves daños al ecosistema, aprovecha estos cursos de agua para sus desplazamientos.

Se constató una alta riqueza de vertebrados presentes en el área de influencia del proyecto. Las aves son el grupo con mayor riqueza, con 47 especies (2 endémicas, 2 exóticas), la mayoría paseriformes habitantes comunes de praderas y bosques nativos.

El estudio de tránsito aéreo de aves de gran envergadura consideró puntos de avistamiento de aves en el área proyectada para el emplazamiento de los aerogeneradores, así como también en el río Maullín y en la laguna Pichilaguna. Esto, para evaluar la eventual intersección entre la ruta de vuelo de algunas especies habitantes de estos cuerpos de agua y el área de influencia del proyecto. Para el sector de emplazamiento del proyecto se describe al queltehue (*Vanellus chilensis*) como el ave de gran envergadura más abundante observada en tránsito. Sus movimientos son locales, entre 20 y 40 metros sobre el nivel del suelo y en bandadas, ya sea para sobrevuelos o bien para traslados entre praderas. La gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) lo sigue en abundancia, con desplazamientos locales entre 20 y 60 metros sobre el suelo. Algunas bandadas de esta especie se desplazan sobre los 60 metros de altura, mayormente en dirección W. En los cuerpos de agua donde se evaluó este grupo, se detectó el tránsito de jotes de cabeza negra (*Coragyps atratus*) en dirección SW desde laguna Pichilaguna, lo que sugiere el desplazamiento de esta especie hacia el río Maullín. El tiuque (*Milvago chimango*) fue observado en desplazamiento en dirección NE, realizando desplazamientos locales entre riberas del cuerpo de agua. Lugareños indican observar desplazamientos regulares de aves acuáticas como anseriformes en dirección SW, también hacia el río Maullín. Al respecto, este río es utilizado por las aves como corredor. Los desplazamientos observados son longitudinales respecto a la caja del río, ya sea aguas abajo o bien en dirección hacia el lago Llanquihue. Algunas bandadas fueron observadas desplazándose en dirección Sur. Los resultados obtenidos indican hasta ahora que no existe tránsito de aves entre estos cuerpos de agua y el parque eólico proyectado.

Los mamíferos muestran una riqueza de 9 especies (3 de ellas exóticas), con singularidades como los félidos Güiña *(Leopardus guigna*) y Puma (*Puma concolor*). El primero es un residente de parques de bosque nativo, mientras que el puma parece ser un visitante esporádico.

El muestreo de quirópteros, realizados con la ayuda de un detector de frecuencias ultrasónicas, no logró registros positivos. Esto es de esperar para un muestreo realizado en la estación más fría del año. Algunas especies descritas bibliográficamente para el área entran en sopor, hibernación o bien realizan migraciones. Aun así, mediante reconocimiento de heces no frescas, fue posible identificar a la especie *Tadarida brasiliensis*.

Los anfibios están representados por 2 especies, ambas asociadas a la hojarasca presente en los parches de bosque nativo. Es esperable ampliar el catastro de este grupo durante los muestreos de épocas cálidas.

Si bien no se logró detectar ejemplares de reptiles en el área de estudio, éstos se encuentran descritos bibliográficamente para la zona. En efecto, pobladores entrevistados describen la presencia de este grupo en sectores abiertos, como cercos de praderas y pequeños matorrales.

Es importante mencionar que se realizarán nuevas campañas para complementar la información correspondiente al periodo de un año completo. Se utilizará la misma metodología para campañas de primavera, verano y otoño, y la próxima campaña a realizar comenzará el 17 de octubre del 2013.

2.7 MEDIO HUMANO Y CONSTRUIDO

2.7.1 Medio Humano

2.7.1.1 *Introducción*

El siguiente apartado corresponde a la Línea de Base de Medio Humano del Proyecto Parque Eólico Aurora, ubicado en la región de Los Lagos, comuna de Llanquihue. Para la elaboración de este documento se han seguido los lineamientos definidos en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y las orientaciones proporcionadas por la Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en Proyectos o Actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Se espera entregar información y elementos de análisis que permitan conocer los sistemas de vida, formas de organización social o comunitaria, costumbres y calidad de vida de los grupos humanos presentes en el área de influencia para este componente.

Se exponen los objetivos y aspectos metodológicos del estudio y el alcance de los mismos, así como de los instrumentos utilizados para recopilar la información. Así mismo, se define el área de influencia considerando el nivel local, es decir, considerando particularmente aquellos sectores de la comuna de Llanquihue que se encuentran relacionados de alguna manera con el emplazamiento de obras y actividades del Proyecto. No obstante, se han considerado algunos antecedentes del nivel comunal, con el objeto de contextualizar el espacio físico y social en el cual se inserta el Proyecto.

Se hace especial mención de la presencia de comunidades y/o personas indígenas, dada su particular situación como grupos humanos protegidos por leyes especiales.

2.7.1.2 *Objetivo*

Objetivo General

Caracterizar y describir a los grupos humanos presentes en el área de influencia definida para este componente, entregando elementos de análisis para su posterior evaluación socioambiental.

Objetivos Específicos

- Determinar la ubicación y superficie territorial, así como la estructura espacial de sus relaciones, la vialidad y accesos a los sistemas de transporte de los grupos humanos.(Dimensión Geográfica)

- Caracterizar la distribución de la población en cuanto a población urbana y rural, sexo, edad, natalidad, caracterización laboral y escolaridad de los grupos humanos. (Dimensión Demográfica)

- Considerar los aspectos históricos, pueblos originarios, tradiciones, organizaciones locales comunitarias y religión de los grupos humanos (Dimensión Antropológica).

- Describir el empleo, el desempleo y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción y/o uso de recursos naturales por parte de los grupos humanos (Dimensión Socioeconómica).

- Describir el acceso a servicios básicos, educación, salud, recreación y seguridad pública de los grupos humanos (Dimensión de Bienestar Social Básico).

2.7.1.3 *Metodología*

Área de influencia

De acuerdo al Reglamento vigente, el Área de Influencia es definido para cada elemento del medio ambiente en consideración a los potenciales impactos relevantes sobre ellos; por su parte el nuevo reglamento que entrará en diciembre del presente año lo define como el "espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias."[7].

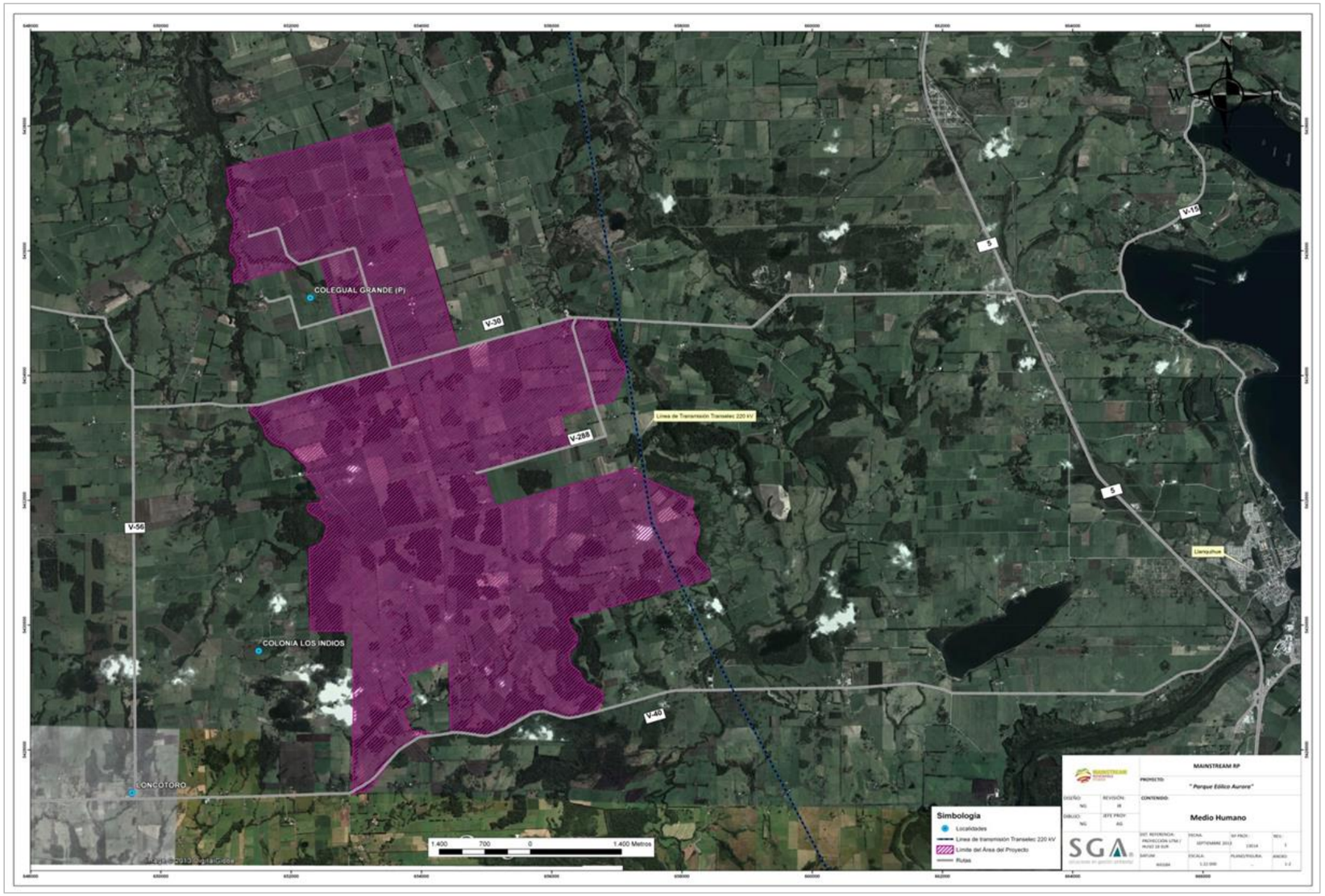
En este sentido, el área de Influencia considera a la comuna de Llanquihue, como unidad político administrativa y territorial donde se inserta el Proyecto y en específico a las localidades o sectores de Colonia de Indios, Colegual[8] (En este sector se encuentra la Comunidad Indígena Rinconada de San Juan[9]) y Loncotoro.

El Proyecto se ubica en predios privados, en los cuales se desarrollan actividades agrícola-ganaderas, especialmente se utilizan sus suelos clase III y IV (ver Anexo 2-3 y figura siguiente). Cabe señalar, que se realizó un estudio jurídico de estos predios, descartándose de éstos la calidad de tierras indígenas (ver Anexo 2-4).

En la figura a continuación se presenta un mapa con el área en la que se desarrollará el Proyecto.

[7] Artículo 2, letra A, Reglamento Del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Estará vigente a partir del 24 de diciembre de 2013.
[8] Incluye los sectores de Colegual San Juan y Colegual Puente López
[9] Constituida desde el 24 de marzo de 2003

Figura 2.7-1. Mapa emplazamiento del Proyecto



Fuente: Google Earth

La metodología empleada sigue las orientaciones de la Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en Proyectos o Actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la que en términos generales señala que una adecuada caracterización de los grupos humanos se realiza complementando técnicas cuantitativas y cualitativas.

Fuentes Secundarias

Para la elaboración de la Línea de Base de Medio Humano del EIA Preliminar se revisaron, principalmente, registros de carácter censal del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Ministerio de Desarrollo Social. A continuación se exponen las principales fuentes secundarias de información utilizadas en la elaboración de este documento:

- CENSO[10] 1992 y 2002 y el Informe de Empleo Regional del INE
- Encuesta Casen 2009 del Ministerio de Desarrollo Social
- Plan de Desarrollo Comunal de LLanquihue
- Literatura Académica: Historia y Sociedad a través de libros y páginas web.
- Estadísticas biodemográficas del Ministerio de Salud

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias de recolección de información corresponden a aquellas en que los sujetos poseedores de conocimiento local transmiten esta información al investigador a través de diversas técnicas de recolección de datos.

De acuerdo a la definición de la Guía de Criterios, las fuentes primarias permiten acceder a información respecto al modo de vida de las personas, pues gracias a este tipo de técnicas se puede:

- Comprender las percepciones de las personas, más que buscar causas de hechos o generalizar las conclusiones. Esto es así, porque se parte del supuesto que cada sujeto representa una singularidad única y diferente, por lo que se intenta conocer y comprender su estructura interna y atributos, reconociendo que todas las perspectivas son igualmente valiosas[11].

Las principales técnicas de recolección de información de fuentes primarias utilizadas en esta Línea de Base fueron la Entrevista Semi-estructurada y la Observación Directa. Las campañas de terrenos se efectuaron en los meses de Marzo, Abril y Agosto de 2013

[10] El Censo de 2012 se encuentra en un proceso de auditoría interna, por lo que los resultados oficiales no se encuentran disponibles.

[11] CONAMA, Guía De Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, Santiago, 2005.

2.7.1.4 *Resultados*

2.7.1.4.1 ***Dimensión Geográfica***

Para una mayor comprensión de esta dimensión, se presenta en el Anexo 2-5, plano con layout del Proyecto asociado a sectores identificados como área de influencia y rutas y caminos de acceso.

Ubicación y Patrón de Asentamiento

La comuna de Llanquihue, se sitúa en la ribera oeste del lago del mismo nombre, frente al volcán Osorno. El relieve de la comuna se caracteriza por presentar grandes planicies, las que son en su mayor parte utilizadas en la ganadería. En el relieve litoral del lago Llanquihue se encuentra el origen del río Maullín.

La comuna posee una superficie aproximada de 421,35 km2, sus límites corresponden por el norte con la comuna de Frutillar; por el sur y sureste con la comuna de Puerto Varas; por el oeste la comuna de Fresia y en el suroeste la comuna de Los Muermos. La población de la comuna es de 16.337 habitantes[12] y su densidad poblacional es de 38,7 hab/km^2.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

De acuerdo a lo observado en las campañas de terreno y en función de las entrevistas realizadas es posible establecer que Colonia Los Indios se ubica a 15 kilómetros lineales al poniente de la ciudad de Llanquihue. Sus límites son la Ruta V-30 al norte, la Ruta V-40 al sur, el Fundo El Roble al este, y la Ruta V-56 al oeste.

En el sector se observa la presencia de aproximadamente 40 viviendas, las que se encuentran establecidas en el territorio de modo disperso.

Fotografía 2-87. Viviendas Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

Fuente: Archivo SGA.

[12] INE, Censo de 2002

Sector Colegual comuna de Llanquihue

En el sector de Colegual Grande se ubica en la comuna Llanquihue. Por el sur limita con Colonia Los Indios, por el oeste la ruta V-30 y V-232, por el este con la ruta V-284 y por el norte con la ruta por V-20. En el sector se encuentran aproximadamente 150 viviendas, ubicándose de manera dispersa aquellas que corresponden a terrenos más amplios con huertas, y a grupadas en sitios aquellas que no poseen tierras.

Fotografía 2-88. Viviendas Colegual Grande, comuna de Llanquihue

Fuente: Archivo SGA.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

Loncotoro se ubica en la comuna de Llanquihue. Sus límites son la Línea sin Nombre (ruta V-370) al norte, el Río Santa María al sur, el Km 15 de la Ruta V-40 al este, y el Fundo El Solar al oeste. En el sector se encuentran 74 viviendas (de acuerdo al Censo de 2002), ubicándose la mayoría de manera dispersa en terrenos amplios habilitados para huertas a pequeña escala; las restantes, corresponden a construcciones pareadas localizadas a un costado de la Ruta V-56 o Línea Balmaceda.

Fotografía 2-89. Vivienda sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

Fuente: Archivo SGA.

Vialidad y Transporte

En La comuna de Llanquihue se encuentra parte de la ruta 5, vialidad estructurante de la región y la mayor parte de sus comunas. Esta carretera conecta Llanquihue hacia el norte con Frutillar y hacia el sur con Puerto Varas y Puerto Montt. Esta misma ruta, en orientación este-oeste, se enlaza hacia el norte de la comuna con la ruta V-30 que la relaciona con Llanquihue y Fresia. La ruta V-40 conecta Llanquihue hacia el interior de la comuna con Loncotoro y Vía Solar.

Respecto al transporte existen líneas de buses interurbanos que concentran Llanquihue con los otros centros poblados de la región, como Frutillar, Puerto Varas o puerto Montt, asimismo hay líneas de taxis colectivos que también facilitan el traslado de los habitantes de estos sectores poblados.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

Se accede al sector por la Ruta V-40 y por la Ruta V-56 o Línea Balmaceda. El tiempo de traslado, desde la ciudad de Llanquihue, es de 30 a 40 minutos.

Los accesos interiores del sector están compuestos por estrechos caminos de tierra y algunos de ripio que conducen a fundos y a viviendas.

Los medios de transporte utilizados son vehículos particulares, servicios de transporte público (minibuses) y furgón escolar municipal. El minibus transita por el sector tres veces al día (08:00, 12:30 y 17:30 hrs.), realizando el recorrido Llanquihue – Loncotoro – Colonia Los Indios, completando su viaje en 45 minutos.

Al tener sólo tres recorridos, las personas que viven en este Sector toman el bus hasta el cruce de la ruta V-40 con la V-460 y luego caminan hacia sus hogares, en muchas de estas ocasiones hay vecinos que los acercan a sus viviendas.

Fotografía 2-90. Cruce ruta V-40 con ruta V-460[13]

Fuente: Archivo SGA.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

Se accede a este Sector por la Ruta V-30 y por la Ruta V-56 o Línea Balmaceda, el viaje tarda entre 35 a 40 minutos. Los accesos interiores del sector están compuestos por estrechos caminos.

Al igual que en sector anteriormente descrito, existen una serie de vías alternativas de ripio o tierra que conducen a diversas haciendas y terrenos poblados. Los medios de transporte utilizados son vehículos particulares, servicios de transporte público (minibuses) y un furgón escolar de la municipalidad. El minibús transita por el sector cada 30 minutos, realizando el recorrido Puerto Montt – Puerto Varas – Llanquihue – Fresia, completando su viaje en 1 hora 30 minutos.

[13] Coordenadas WGS 84 UTM 651893.00 Este 5427272.22 Norte

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

Se accede al Sector por las rutas V-40 y V-56 o Línea Balmaceda, la duración del trayecto es similar a lo observado en los otros sectores, asimismo, los medios de transporte utilizados son los anteriormente descritos. El minibus transita por el sector seis veces al día (09:00, 10:00, 12:30, 15:00, 17:30 y 18:30 hrs), realizando el recorrido Llanquihue – Loncotoro, completando su viaje en 40 minutos.

La recolección de basura para todos los sectores mencionados se realiza quincenalmente, llevando los desechos al vertedero municipal de Puerto Montt.

Medios de Comunicación

Los sectores considerados en el Área de Influencia del Proyecto poseen cobertura de celular de la empresa Claro, mientras que en la ciudad de Llanquihue existe para todas las empresas del rubro. Los principales medios de comunicación escrita son el periódico El Llanquihue y el Diario Austral. Por su parte, la población de los sectores comprendidos en este estudio señala que la radio Biobío es la más importante para los habitantes de estos lugares.

Conclusiones

La población de los sectores, se caracteriza por encontrarse distribuida en viviendas ubicadas en amplios terrenos que cuentan, entre otras cosas, con huertas para el autoconsumo, además se observan viviendas agrupadas en algunos sectores de las localidades.

Los principales accesos a los sectores, son la Ruta V-56 o Línea Balmaceda y la Ruta V-460 para Colonia Los Indios; la Ruta V-30 para Colegual Grande; y la Ruta V-40 para Loncotoro. Por otra parte, el medio de transporte más utilizado, es el minibús, junto con vehículos particulares.

Se observa una relación de dependencia jerárquica con la ciudad de Llanquihue, al cual pertenecen político-administrativamente, en función del acceso a bienes y servicios básicos, así como de los trámites que deben realizar en la municipalidad. Sin embargo la cercanía con Puerto Montt (capital regional) hace que parte del traslado de los habitantes de los sectores identificados se oriente hacia esta urbe, pues su oferta de bienes y servicios públicos y privados es mayor a la encontrada en la comuna de Llanquihue

2.7.1.4.2 *Dimensión Demográfica*

Evolución y Proyección de la Población

A nivel de comuna, Llanquihue siguió la tendencia regional y provincial presentando una variación intercensal positiva de 11,95%, sin embargo la cifra es menor a la observada en los otros niveles políticos-administrativos, por lo que la variación intercensal de otras comunas de la provincia es mayor a la presentada por la comuna de Llanquihue. Además, se aprecia en la tabla siguiente, que la

población comunal presenta un mayor concentración espacial respecto a os valores provinciales y regionales.

Tabla 2.7-1. Variación intercensal 1992-2002 y densidad demográfica. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue 1992-2002

División administrativa	Variación intercensal 1992-2002			Densidad demográfica 2002	
	Población 1992	Población 2002	% variación intercensal	Superficie (km^2)	Densidad (hab/km^2)
Región de Los Lagos	618.884	716.739	13,66	48.583,6	14,75
Provincia de Llanquihue	262.562	321.493	18,34	14.876,4	21,61
Comuna de Llanquihue	14.386	16.337	11,95	420,8	38,82

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 1992 y 2002.

En la siguiente Tabla se encuentran los datos de la proyección de población (realizada con los datos censales de 2002) para la región de Los Lagos, provincia de Llanquihue y comuna de Llanquihue. Se advierte un incremento en el número de habitantes previsto por el INE para esos tres niveles territoriales.

Tabla 2.7-2. Proyección de la Población. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue 2012-2020

División administrativa	2012	2016	2020
Región de Los Lagos	856.971	897.869	937.216
Provincia de Llanquihue	409.005	436.740	464.212
Comuna de Llanquihue	18.540	18.995	19.359

Fuente: INE, Proyecciones de Población.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

De acuerdo a los datos censales del año 2002, Colonia Los Indios corresponde a un caserío donde habitaban 81 personas en 23 viviendas, principalmente adultos y adultos mayores. La localidad representael 0,49% de la población rural de la comuna.

Sector Colegual, comuna de Llanquihue

Los datos para el año 2002, vivían 143 personas en el sector de Colegual, distribuidos en 50 viviendas. Este sector, al igual que el anteriormente nombrado, corresponde a un caserío de acuerdo a la clasificación de INE. En este sector predomina la presencia de niños, jóvenes y adultos.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

El INE señala, para el año 2002, que en la localidad de Loncotoro habitaban 235 personas, en 74 viviendas, correspondiendo a la categoría caserío de acuerdo a la institución antes nombrada.

Distribución de la población, sexo e índice de masculinidad

Como se aprecia en la siguiente tabla, el índice de masculinidad[14] en la comuna de Llanquihue presenta un descenso en el periodo 1992-2002, disminuyendo progresivamente el número de hombres en las proyecciones realizadas por el INE.

Tabla 2.7-3. Distribución de la población según sexo e Índice de Masculinidad. Comuna de Llanquihue, 2002-2020

Unidad Territorial	Año	Sexo				Total	Índice de Masculinidad
		Hombre	%	Mujer	%		
Comuna de Llanquihue	1992	7.278	50,59	7.108	49,41	14.386	102,4
	2002	8.141	49,83	8.196	50,17	16.337	99,3
	2012	9.139	49,29	9.401	50,71	18.540	97,2
	2016	9.314	49,03	9.681	50,97	18.995	96,2
	2020	9.442	48,77	9.917	51,23	19.359	95,2

Fuente: Elaboración propia. INE, Censo 1992-2002 y Proyecciones de Población.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

El censo de 2002 estableció que en el sector de Colonia Los Indios habitaban 81 personas, de las cuales 48 (59,3%) eran hombres y 33 (40,7%) mujeres, de lo anterior se establece que el índice de masculinidad, para esta localidad, era de 145, 4. El alto valor para este índice es similar a los observados en otros sectores rurales, pues las mujeres suelen acercarse a los centros urbanos para facilitar el acceso a bienes y servicios (como educación para los hijos) a la familia.

Sector Colegual, comuna de Llanquihue

En el sector de Colegual la población de hombres, en el censo de 2002, era de 73 (51,04%) individuos, mientras que las mujeres eran 70 (48,96). Como es posible advertir, la relación entre hombres y mujeres es más homogénea que en el sector anterior y su índice de masculinidad así lo demuestra (104,2).

[14] Cantidad de hombres por cada 100 mujeres

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el sector de Loncotoro[15] habitaban 267 personas en el año 2002 (censo), de los cuales el 47,56% (127) corresponde a mujeres y un 52,43% (140) a hombres. El índice de masculinidad para la localidad es de 110,23.

Estructura Etaria de la Población

Como se aprecia en la siguiente tabla ha habido un leve descenso en la población joven de la comuna de Llanquihue respecto al periodo intercensal de 1992-2002; mientras el 13,03% (en el año 1992) se encontraba en la categoría de 0-5 años, para el censo de 2002 la cifra desciende a 10,41%, si bien la cifra entre 6 y 15 años se mantiene estable se observa que para el siguiente rango hay una nueva caída en los valores intercensales. Respecto al nivel regional es posible distinguir valores similares para cada rango etario.

Tabla 2.7-4. Distribución etaria de la población. Región de Los Lagos, Comuna de Llanquihue, 1992-2002

División Político Administrativa	Año	Rangos de Edad (%)					
		0-5 años	6-15 años	16-25 años	26-40 años	41-65 años	66 y más años
Región de Los Lagos	1992	13,02	18,9	18,87	22,97	20,03	6,22
	2002	9,75	18,92	15,35	25,11	23,64	7,24
Comuna de Llanquihue	1992	13,03	19,18	18,72	23,75	19,91	5,42
	2002	10,41	19,38	14,45	25,36	24,08	6,32

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002 y Proyecciones de Población.

[15] Para efectos de esta línea de base, el sector de Loncotoro considerará al caserío de Loncotoro y Loncotoro 1, de acuerdo a los datos contenidos en el informe “Chile: Ciudades, Puebos, Aldeas y Caseríos”, INE, 2005

Población Urbano Rural

En la siguiente tabla se observa el índice de urbanización[16] de la región de Los Lagos y la comuna de Lanquihue para el decenio comprendido entre los censos 1992 y 2002. La comuna de Llanquihue presentaba un índice de urbanización de 65,49% en el año 1992, frente a un 60,94% de la región. Respecto al año 2002 es posible afirmar que ha existido un aumento de la población en los sectores urbanos de la región y la comuna, sin embargo, el crecimiento de Llanquihue ha sido mayor, puesto que hay un aumento de 12,42 puntos porcentuales respecto al censo de 1992.

Tabla 2.7-5. Población Urbana-Rural e índice de Urbanización, Región de Los Lagos, comuna de Llanquihue, 2002

División político-administrativa	1992		I.U año 1992 (%)	2002		I.U año 2002 (%)
	Urbano	Rural		Urbano	Rural	
Región de Los Lagos	377.177	241.707	60,94	491.040	225.699	68,51
Comuna de Llanquihue	9.422	4.964	65,49	12.728	3.609	77,91

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 1992-2002

Migración y Conmutancia

Respecto al lugar de residencia, para el año 1997, en la comuna de Llanquihue se observa que un 81,95% declara haber permanecido en la comuna en ese periodo de tiempo, mientras que un 15,5% residía en otra comuna al momento de esa medición, es decir, durante ese periodo se vio la llegada de 2.321 personas a la comuna de Llanquihue.

Tabla 2.7-6. Lugar de residencia en 1997. Comunas de Llanquihue, 2002

Unidad Territorial		Lugar de residencia en 1997				
		En esta comuna	En otra comuna	En otro país	Ignorado	Total
Comuna de Llanquihue	N	12.268	2.321	96	285	14.970
	%	81,95	15,50	0,64	1,90	100

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002.

Respecto a la conmutancia, se observa que poco más de una cuarto de la población comunal (27,85%) trabaja o estudia en otra comuna. Lo anterior se explica por la presencia de fuentes laborales en ciudades con una mayor jerarquía, en función de su mayor oferta de bienes, servicios y trabajo, respecto a los lugares donde habitan los individuos. Además, la cercanía con la capital regional facilita la llegada de habitantes hacia este sector, como por ejemplo de estudiantes.

[16] También conocido como Tasa de Urbanización. Muestra la relación porcentual entre la población de los sectores urbanos con los rurales.

Tabla 2.7-7. Lugar donde trabaja o estudia. Comuna de Llanquihue, 2002

Unidad Territorial		Lugar donde trabaja o estudia				
		En esta comuna	En otra comuna	En otro país	Ignorado	Total
Comuna de Llanquihue	N	4.107	1.764	4	457	6.332
	%	64,86	27,85	0,06	7,22	100

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002.

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Loncotoro comuna de Llanquihue

En este apartado se consideran a las localidades en su conjunto, por cuanto las dinámicas sociales observadas en terreno son similares en los tres casos. En este sentido, es posible afirmar que un número importante de la población se traslada a otros centros poblados de mayor jerarquía (Puerto Montt, por ejemplo) en busca de continuar sus estudios o de mejoras en sus actividades laborales. Respecto al movimiento de la población por temas educacionales, un entrevistado señala:

"Los jóvenes que se van a estudiar pa alla al pueblo [a Llanquihue] no vuelven."

Egoberto Soto Nauto, presidente de la junta de vecinos de Loncotoro.

Natalidad y Mortalidad

En la siguiente tabla se aprecia que la tasa de natalidad, para la comuna de Llanquihue es levemente inferior a la observada a nivel regional y del país. Además, la tasa de mortalidad general es superior a lo presentado por la región y el país para el mismo año.

Tabla 2.7-8. Tasa de Natalidad, Mortalidad General y Mortalidad Infantil del País. Región de Los Lagos y Comuna de Llanquihue, 2009

Territorio	Tasa de Natalidad[17]	Tasa de Mortalidad General[18]	Tasa de Mortalidad Infantil[19]
Comuna de Llanquihue	14,30	6,30	7,70
Región de los Lagos	15,90	5,80	8,70
País	**15**	**5,40**	**7,90**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud (MINSAL).

[17] Número de naciodos vivos por cada 1.000 habitantes, en un determinado año.
[18] Número de defunciones por cada 1.00 años, en un determinado año.
[19] Número de defunciones de menores de un año por cada 1.000 habitantes, en un determinado año

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Sector Loncotoro comuna de Llanquihue

No existen datos estadísticos que permitan establecer valores respecto a natalidad o mortalidad, sin embargo en las entrevistas realizadas se observa la presencia de niños en las escuelas rurales presentes en las localidades, sin embargo los entrevistados señalan que cada vez son menos, pues los jóvenes tienden a hacer sus vidas lejos del campo y en consecuencia las nuevas familias se establecerían en otros centros poblados. En etse sentido, una entrevistada señala:

"Una vez crecidos los chicos se independizan y se van a vivir al pueblo, no se quedan en el sector".

Paula Vargas Aros, sector Colegual Puente López.

Población Económicamente Activa

La encuesta Casen define a la Población Económicamente Activa como aquellas "Personas de 15 años y más que durante el período de referencia de la encuesta se encontraban trabajando (semana anterior a la realización de la encuesta) o buscando activamente trabajo (últimas cuatro semanas anteriores a la realización de la encuesta), esto es, ocupados y desocupados."[20] En la siguiente tabla, se observa la población ocupada, desocupada e inactiva[21] contenida en la encuesta Casen entre los años 2003 a 2009. Específicamente en la comuna de Llanquihue se presenta un aumento de la población ocupada para ese periodo medido se aprecia que en términos absolutos hay un incremento en el número de ocupados a nivel comunal, sin embargo desde una perspectiva relativa (porcentual) se observa que hay un descenso en el nivel de ocupación, durante el periodo medido, pues el 2003 el número de ocupados representa el 52,3% del total y el 2009 la cifra desciende a 50,3%.

[20] Encuesta Casen, Definiciones de empleo,

[21] Personas de 15 años y más que durante el período de referencia de la encuesta no se encontraban ocupadas ni desocupadas (estudiantes, jubilados, otra situación), esto es, no integran la población económicamente activa.

Tabla 2.7-9. Población Ocupada, Desocupada e Inactiva. País, región de Los Lagos y Comuna de Llanquihue, 2003-2009

Territorio	Ocupados			Desocupados			Inactivos		
	2003	2006	2009	2003	2006	2009	2003	2006	2009
Comuna de Llanquihue	6.373	6.891	6.979	697	491	657	5.115	6.391	6.234
Región de los Lagos	391.405	318.862	318.540	35.831	16.875	37.475	371.922	256.604	287.596
País	**5.994.561**	**6.577.961**	**6.636.881**	**643.977**	**519.357**	**755.252**	**4.995.468**	**5.288.126**	**5.871.272**

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Sector Loncotoro comuna de Llanquihue

No existen datos a nivel de las localidades que den cuenta de estas dinámicas, no obstante por lo general estas localidades presentan situaciones similares a la observada a nivel comunal, con la salvedad de la presencia de trabajo familiar no remunerado en las actividades económicas destinadas al autoconsumo.

Un entrevistado menciona lo siguiente:

"Aquí todo el mundo hace huerta, siembra lechuga, pepino, tomate, pero pa´su producción no más, porque eso no es de larga duración, cada uno su familia hace su huerto para ellos nomas (…) aquí el que quiere vender lechugas o tomates va a Llanquihue (…) tienen un carrito por entremedio de PRODESAL".

Egoberto Soto Nauto, presidente junta de vecinos de Loncotoro.

Estructura de la PEA por Rama de Actividad Económica

Respecto a la PEA por Rama de Actividad Económica, se observa que las mayores concentraciones a nivel comunal se encuentran en las categorías A, D y G, es decir, en la agricultura y ganadería; Industria Manufacturera y Comercio. Los valores para estas categorías son superiores a lo observado a nivel regional y provincial con excepción del comercio.

Tabla 2.7-10. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad Económica. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002

Ramas de Actividad Económica	Región de Los Lagos		Provincia de Llanquihue		Comuna de Llanquihue	
	N	%	N	%	N	%
A. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	35.940	13,39	14.635	11,55	1.120	18,58
B. Pesca	29.546	11,01	14.168	11,18	337	5,59
C. Explotación de minas y canteras	227	,08	107	,08	4	,07
D. Industria manufacturera	31.161	11,61	14.854	11,73	1.523	25,26
E. Suministro de electricidad, gas y agua	1.430	,53	629	,50	19	,32
F. Construcción	21.432	7,99	10.716	8,46	440	7,30
G. Comercio al por mayor y al por menor	47.648	17,76	22.580	17,83	760	12,61
H. Hoteles y restaurantes	7.271	2,71	3.858	3,05	124	2,06
I. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	17.986	6,70	9.364	7,39	328	5,44
J. Intermediación financiera	2.916	1,09	1.420	1,12	34	,56
K. Actividades inmobiliarias,	14.934	5,57	7.641	6,03	243	4,03

Ramas de Actividad Económica	Región de Los Lagos		Provincia de Llanquihue		Comuna de Llanquihue	
	N	%	N	%	N	%
empresariales y de alquiler						
L. Adm. Pública y defensa; planes de seguridad social	10.476	3,90	5.512	4,35	187	3,10
M. Enseñanza	16.202	6,04	6.831	5,39	259	4,30
N. Servicios sociales y de salud	8.264	3,08	3.866	3,05	177	2,94
O. Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	8.979	3,35	4.225	3,34	153	2,54
P. Hogares privados con servicio doméstico	13.802	5,14	6.207	4,90	316	5,24
Q. Org. y organizaciones extraterritoriales	10	,00	5	,00	1	,02
IGNORADO	114	,04	58	,05	4	,07
Total	**268.338**	**100,00**	**14.635**	**11,55**	**6.029**	**100,00**

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002.

PEA por Grupos de Ocupación

En la siguiente tabla se encuentra la población económicamente activa por grupos de ocupación. Se aprecia que la mayor concentración está en las categorías de agricultores; oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y operadores de maquinaria. Lo anterior se relaciona con la tabla anterior donde se observó que estructuralmente la PEA se concentra en la agricultura y la industria manufacturera.

Tabla 2.7-11. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002

Unidad Territorial		Grupos de Ocupación											Total
		0.Fuerzas armadas	1. Miembro del poder ejecutivo y del legislativo, personal directivo de la adm. pública y empresas	2.Profesionales científicos o intelectuales	3.Técnicos y profesionales de nivel medio	4.Empleados de oficina	5.Trabajadores de los servicios y vendedores de comercio y mercado	6.Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	7.Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios	8.Operadores de instalaciones y máquinas y montadoras	9.Trabajadores no calificados	IGNORADO	
Región de Los Lagos	N	1.991	12.194	16.790	25.808	17.802	28.323	33.217	33.839	22.482	53.049	22.843	268.338
	%	0,74	4,54	6,26	9,62	6,63	10,55	12,38	12,61	8,38	19,77	8,51	100
Provincia de Llanquihue	N	1.090	6.059	7.928	13.201	9.206	13.882	13.768	16.413	10.808	23.839	10.482	126.676
	%	,86	4,78	6,26	10,42	7,27	10,96	10,87	12,96	8,53	18,82	8,27	100
Comuna de Llanquihue	N	34	226	243	511	370	533	668	801	669	1.548	426	6.029
	%	,56	3,75	4,03	8,48	6,14	8,84	11,08	13,29	11,10	25,68	7,07	100

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002.

Caracterización Laboral de los Sectores del Área de Influencia

Según la información obtenida durante el trabajo de campo en las localidades de Colegual, Colonia Los Indios, y Loncotoro, la población mascvulina trabaja principalmente en la agricultura (papas, avena, y algunas frutas y verduras), ganadería y extracción de leche, la cual es almacenda en centros de acopio para ser entregada principalmente a la empresa Nestlé, esto opera principalmente para aquuellos predios más grandes que tienen un número importante de ganado, los pequeños propietarios principalmente fabrican queso y mantequilla la que comercializan semanalmente en la misma localidad o en el mercado de Prodesal que se encuentra en Llanquihue.

La población femenina cumple principalmente funciones en la mantención de los pequeños huertos que poseen, elaboración de productos alimentarios como mermeladas y dulces, entre otros, los que sirven para el auto con sumo y venta en los mercados locales.

La crianza de animales como cerdos, gallinas y ovejas se da principalmente para la obtención de carne, huevos y lana para autoconsumo.

Otro de los oficios desarrolados correponde a labores como asesoras del hogar en las ciudades más cercanas.

Existen también personas que trabajan en empleos esporádicos como siembra y cosecha de papas, corte de leña y otros que se desempeñan en las ciudades cercanas como Llanquihue, Puerto Varas o Puerto Montt.

Escolaridad y Nivel de Instrucción

La comuna de Llanquihue presenta un porcentaje levemente mayor, para la categoría de aquellos que nunca asistieron a un centro educacional, respecto a las cifras observadas a nivel regional y provincia. En as otras categorías, las cifras presentadas, para el censo de 2002 son similares en los tres niveles de desagregación territorial presentados en la tabla, sin embargo en para la clasificación Universitaria, la cifra comunal es menor en relación al nivel provincial y regional.

Tabla 2.7-12. Nivel de escolaridad. Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue, Comuna de Llanquihue, 2002

División administrativa	Nivel de instrucción (%)							
	Nunca Asistió	Pre-Básica	Especial/Diferencial	Básica	Media	Centro de Formación Técnica	Instituto Profesional	Universitaria

Región de Los Lagos	3,47	4,33	0,39	51,14	29,94	1,95	2,46	6,32
Provincia de Llanquihue	3,42	4,37	0,32	49,39	30,76	2,11	2,95	6,68
Comuna de Llanquihue	4,05	4,78	0,31	50,69	31,40	1,62	2,55	4,61

Fuente: INE, Censo de Población y Vivienda 2002.

Respecto a la escolaridad promedio, se aprecia, en la medición realizada por la encuesta Casen el año 2003, que la cifra a nivel comunal es levemente inferior al nivel regional y significatamente menor que el nivel nacional. Elo promedio comunal para ese año se encuentra entre octavo básico y primero medio. La cifra ha presentado un avance en años posteriores, sin embargo sigue siendo menor a nivel nacional.

Tabla 2.7-13. Años de Escolaridad Promedio de la Población. Región de Los Lagos, comuna de Llanquihue, 2003-2009

Territorio	2003	2006	2009
Comuna de Llanquihue	8,72	8,69	9,20
Región de los Lagos	8,97	9,07	9,06
País	**10,16**	**10,14**	**10,38**

Fuente: Biblioteca del Congreso, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Loncotoro, comuna de Llanquihue

De acuerdo al trabajo de campo, en los sectores Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro, la población en edad escolar asiste a los establecimientos educacionales básicos de cada sector, debiendo continuar su educación en la ciudad de Llanquihue, Puerto Varas o Puerto Montt, ya sea en internados o escuelas que poseen transporte gratuito para sus alumnos. Antiguamente, la población no podía acceder a la educación media por la falta de accesos a los establecimientos de las ciudades, como a éstas mismas.

Sin embargo se pudo constatar en los entrevistados que la mayor parte de los mayores de 30 años sólo curso la enseñanza básica o parte de ella.

Conclusiones

Los sectores Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro, se ubican en la zona rural de la comuna de Llanquihue. Predominando la población masculina por sobre la femenina. La población masculina de los sectores, se dedica principalmente a la actividad agrícola y ganadero.

En cuanto a escolaridad, la población de los sectores se caracteriza por tener un nivel de escolaridad menor o igual a la enseñanza básica, existiendo en la actualidad un aumento de éste, ya que los jóvenes continúan con estudios de enseñanza media en otros centros poblados de la región.

2.7.1.4.3 *Dimensión Antropológica*

Esta dimensión caracteriza los aspectos históricos y tradiciones de los grupos humanos que se encuentran en los sectores cercanos al área de influencia, especialmente de aquellos donde están presentes personas protegidas por leyes.

No obstante, el carácter local definido en este apartado, se entrega información del contexto comunal, lo que permite una mejor comprensión de los procesos históricos y socioculturales de quienes habitan el territorio en estudio

La comuna de Llanquihue es una unidad político administrativa relativamente reciente ya que su actual territorio creció y se desarrolló bajo la jurisdicción de Puerto Varas. Su fundación oficial data de 1968, durante el gobierno de Eduardo Frei Montalva, el cual designó a don Ewaldo Möedinger Leichtle como su primer alcalde (1968 – 1971). La historia de este sector se encuentra entrelazada a la colonización alemana realizada desde Valdivia hasta Puerto Montt, durante la segunda mitad del siglo XIX[22].

El sector de la actual ciudad de Llanquihue era conocido como "El Desagüe" y se transformó en un caserío "*en que se embarcaban algunos productos o donde había que acampar para atravesar el río Maullín, para el traslado del movimiento y concentración de actividades, desde Fresia, Loncotoro o Totoral hacia Puerto Varas o con destino a Puerto Montt*"[23]. El poblado comienza a tomar formar hacia 1893, momento en que inicia el trabajo de trazado de calles y de sitios de lo que sería el nuevo asentamiento. Con la llegada del ferrocarril en 1913 se instalarán industrias, orientadas a la ganadería y a la agricultura, destacándose durante décadas pasadas IANSA y en la actualidad Cecinas Llanquihue y NESTLÉ.

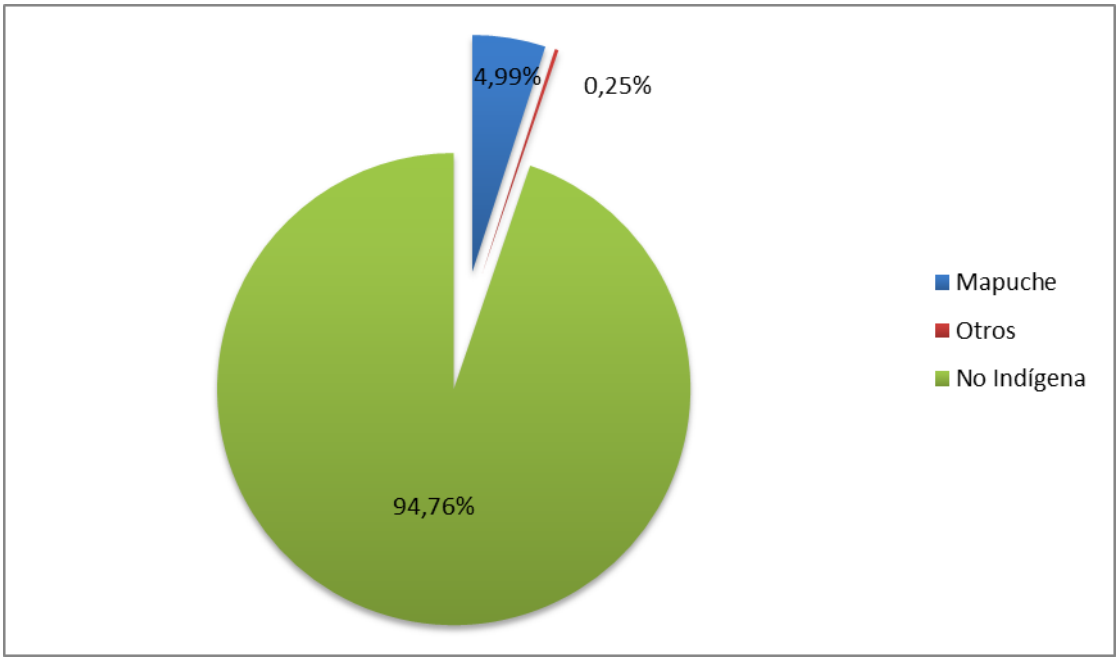
Pueblos originarios

En la siguiente figura se observa la relación entre los habitantes de la comuna de Llanquihue que declararon pertenecer a un pueblo originario y aquellos que no se identificaron con ninguno. En este sentido, el pueblo indígena de mayor presencia respecto a la población total es el pueblo Mapuche con un 4,99%.

[22] Pérez Rosales, Vicente. 1870. La colonia de Llanquihue: Su orijen, estado actual i medios de impulsar su progreso. Imprenta de la Libertad, Santiago de Chile. Disponible en: www.memoriachilena.cl

[23] Sitio Web de la I. Municipalidad de Llanquihue. "Historia". En <www.munillanquihue.cl> [Revisado en septiembre de 2011].

Tabla 2.7-14. Pertenencia a Pueblos Originarios comuna de Llanquihue



Fuente: INE, Censo de 2002

Organizaciones Locales Comunitarias

En la siguiente tabla se encuentran las organizaciones comunitarias y sociales de la comuna de Llanquihue. En ella se observa que las Uniones Comunales, Juntas de Vecinos y Clubes Deportivos, concentran la mayor cantidad.

Tabla 2.7-15. Organizaciones Comunitarias y Sociales, comuna de Llanquihue, 2010

Tipo de Organización	2010
Clubes Deportivos	64
Centros de Madres	1
Centros u Organizaciones de Adultos Mayores	12
Centros de Padres y Apoderados	3
Juntas de Vecinos	25
Uniones Comunales	46
Otras Organizaciones Comunitarias Funcionales	3
Total	**154**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

Este sector es parte de la localidad de Loncotoro, durante el siglo XVIII se asentaron en el lugar un importante número de familias con ascendencia mapuche, especialmente población williche, "venían de más al norte y veían mejores condiciones en la tierra para trabajarla", refiriéndose a la producción de hortalizas.

El sector sufrió dos fuertes flujos migratorios, el primero en el siglo XIX y el segundo a fines de la Segunda Guerra Mundial (1945-1946), produciéndose el asentamiento de población – principalmente - de origen alemán.

Durante ese periodo las tierras se fueron adjudicando, dando paso a un importante progreso industrial en éstas. Al respecto, J. Vergara (1991) indica que "desde comienzos de su instalación en Llanquihue, a mediados del siglo XIX, los colonos alemanes habían ido despejando el bosque para dejar nuevos espacios para la agricultura y la ganadería, actividades que alcanzaron un alto desarrollo y que permitía abastecer a la industria alemana de Valdivia, cuyas tres ramas más importantes eran la destilería, la curtiembre y la cervecería"

Los residentes de "La Colonia" – como sus pobladores se refieren a este sector – reconocen la transformación de la zona tras la llegada de los inmigrantes alemanes, destacando el desarrollo de las actividades agropecuarias e industriales.

Con la Reforma Agraria, proceso que ocurrió entre los años 1962 y 1973, se redistribuyeron las tierras, beneficiándose de esta iniciativa la mayor parte de los habitantes de la zona. En los años posteriores, los militares propiciaron la adquisición a bajo precio de los terrenos por sus antiguos propietarios alemanes, dejando a las familias originarias la labor de mantener el cuidado de éstos y en algunos casos conservar u ocupar las viviendas al interior de los campos.

En la actualidad, residen cerca de 36 familias en el sector, dedicándose principalmente a la agricultura y ganadería. Esta realidad, deja entrever el proceso de transculturación vivida por los habitantes del lugar y del área rural en general de la comuna de Llanquihue, al respecto Bengoa, indica: "La radicación de indígenas provocó la transformación de la sociedad mapuche en una sociedad de campesinos pobres. Hay un paso desde una situación precampesina, ganadera con las características que hemos seña¬lado, a una situación social caracterizada por la pertenencia imperativa a un pequeño territorio del cual es necesario obtener la subsistencia" .

De acuerdo a lo señalado por sus habitantes, la denominación Colonia Los Indios, valida lo anteriormente expuesto, ya que la población originaria o fundacional del sector era mayoritariamente mapuche:

"En Colonia Los Indios, se instalaron varias familias mapuche, sobretodo de apellido Carillanca, por lo que se dice que esa fue la razón de su nombre"

Presidente Junta de Vecinos N° 4 Colonia Los Indios

Pese al mestizaje propio de un territorio que recibió la influencia de inmigrantes (alemanes o españoles) han permanecido algunos apellidos, siendo los más importantes: Carillanca, Nanahuelhuique y Naupallán.

Por lo tanto, en el sector existe un importante número de vecinos descendientes de mapuche, quienes declaran su pertenencia a este pueblo originario, sin embargo, la reproducción de la cultura y prácticas ancestrales no se ha sostenido en el tiempo. Bajo esta consideración, la Municipalidad, a través de la Oficina de Asuntos Indígenas en conjunto con algunos residentes, están gestionando iniciativas orientadas a la sensibilización y difusión de la cultura mapuche para el reencuentro de sus raíces.

Resulta interesante la presencia de algunos elementos culturales del pueblo mapuche en la remembranza que se recoge en los relatos de los propios pobladores:

"(…) por 1950 más o menos, fue la última vez que vi a la gente jugando a la chueca o palin (juego tradicional mapuche)"

Efrain Nahuelhueique, agricultor de Colonia Los Indios

Otros elementos se mantienen hasta hoy, sobre todo aquellos que se refieren al medio ambiente, ya que es muy propio de la cultura mapuche el cuidado y respeto por el medio ambiente. En este mismo sentido, una autoridad local expone su preocupación por las aves que existen en la zona:

"Las aves remiten al equilibrio que le proporcionan al medio ambiente, siendo una tradición que se ha mantenido desde generaciones pasadas o de nuestros ancestros, por eso hay que respetarlas y cuidarlas"

Antonio Caileo Concejal LLanquihue

Del mismo modo, se inserta la orientación comunitaria de sus habitantes, que si bien en la actualidad se manifiesta en actividades distintas a las tradicionales del pueblo mapuche, se reconoce la vocación de mantener a la comunidad integrada y participativa. Las principales celebraciones tienen relación con actividades deportivas, como campeonatos de fútbol. Las que se desarrollan en la cancha existente en el sector o bien en otras localidades. Se destaca los partidos entre los dos clubes deportivos del sector, Tricolor 2 y Colonial Loncotoro;

"Para nosotros es importante el deporte, especialmente el fútbol; acá existen dos clubes deportivos, Club Deportivo Tricolor y Club Deportivo Colonial. Aunque no tenemos sede para reunirnos, nos las arreglemos en el galpón, organizamos campeonatos y vamos a participar para otros lados"

Poblador Colonia Los Indios

Otra actividad de importancia, es la Feria Costumbrista de Loncotoro realizada a fines de febrero, en la que la localidad de Colonia Los Indios, participa a través de la junta de vecinos y el club deportivo, los que cuentan con un stand en el que venden diversos productos.

Adicionalmente fue posible reconstruir, a través del relato de un poblador, prácticas tradicionales asociadas al pueblo mapuche: *"por 1950, más o menos, fue la última vez que vi a la gente jugando a la chueca o palín (juego tradicional mapuche)"*[24]:

Existen además en el sector cuatro organizaciones locales en el sector, la junta de vecinos, el Club Deportivo Colonial Loncotoro, el Club Deportivo Tricolor 2 y el Comité de Pequeños Agricultores. Se destacan los clubes deportivos por ser considerados los más importantes por la población, ya que la mayoría del sector participa en las actividades realizadas por éstos. En tanto que el Comité de Pequeños Agricultores, cumple la función de organizar a los pequeños agricultores con el objetivo de postular a beneficios y programas del PRODESAL[25].

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

Se tiene registro que "a partir del año 1910 aproximadamente, comienzan a agruparse con sus viviendas algunos vecinos del sector llamado Colegual, primero algunos comerciantes y luego trabajadores que llegaban a trabajar al campo, formándose un caserío.

El primer almacén lo registró Antonio Felmer, que proporcionaba los pertrechos básicos para la casa y el trabajo agrícola. Al poco tiempo el negocio creció y llegó un socio, Carlos Segundo Bittner Schaeffer; quien en el año 1922 se hace cargo del negocio.

En el año 1935 le venden el almacén a Alfonso Mödinger, producto de una crisis económica nacional, quien para potenciar la actividad comercial, instala una central telefónica y servicio de correo, mejorando considerablemente el aislamiento de esa localidad. En esa época Albino Ojeda era el encargado de transportar la correspondencia de Puerto Varas una vez a la semana, para lo cual usaba su caballo"[26].

En el proceso de formación del sector, muchos quisieron aprovecharse al considerar la tierra como una oportunidad de subsistencia, debiendo instalarse, en la década de 1920, un Retén de Carabineros con el objetivo de resguardar el orden y tranquilidad de los habitantes. Este servicio operó hasta mediados de los años ´70, ya que luego se fusiona con el retén de Loncotoro.

Colegual actualmente cuenta con varios subsectores entre los cuales están Colegual-San Juan, Colegual-Esperanza y Colegual-Macal, los que comparten características comunes marcadas por la ruralidad del territorio, así como las actividades productivas asociadas a éste.

En el sector existe población indígena mapuche, pero sólo en Colegual San Juan, se encuentra constituida formalmente una comunidad indígena, cuyo nombre es Comunidad Rinconada San Juan.

[24] Poblador sector Colonia Los Indios.
[25] Programa de Desarrollo de Acción Local, dependiente del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).
[26] Historia: "Colegual, un nuevo poblado". Disponible en: http://comunitariosllanquihue.wordpress.com/2011/08/06/historia-colegual-un-nuevo-poblado/ [Consulta: 07, mayo 2013].

La encargada municipal de asuntos indígenas señala que el proceso de participación y constitución formal de asociaciones y comunidades no ha estado exento de problemas, sin embargo, desde esta instancia institucional, se han realizado importantes esfuerzos para difundir y propiciar iniciativas de agrupación y/o asociación.

Tal como lo señala la encargada, los principales logros han sido certificar la calidad indígena a personas naturales, lo que les ha permitido el acceso a programas, subsidios y becas.

El proceso de conformación de asociaciones o comunidades ha sido más lento, debido a que una de las razones importantes para agruparse dice relación con el tronco familiar, lo que necesariamente requiere de acuerdos y aprendizajes en conjunto sobre las proyecciones que tal o cual grupo intenta definir en base a sus tradiciones y cultura.

Esta situación la observa la Comunidad Indígena Mapuche Rinconada San Juan, cuyo fundamento está inscrito en 3 troncos familiares: Paillaman, Antilef y Catrilef, sumando entre todos, un total de 26 familias.

"[La comunidad se crea porque] queríamos mantener la familia más unida (...) en cierto modo de un principio de comenzó a organizar para ir rescatando cosas (...) que la idea más fuerte fue de mi tío Paillaman, que él es de Temuco como allá hay muchas organizaciones, organizarnos para ir rescatando tradiciones, costumbres e irnos juntando y ver si en la medida uno podía postular a algún tipo de beneficio, que de hecho hace unos años atrás un socio postuló a tierras y salió beneficiado".

Sandra Catrilef González, Consejera Comunidad Rinconada San Juan.

Sus socios realizan actividades económicas relacionadas con servicios terciarios en Los Pellines, Llanquihue, Puerto Varas y Puerto Montt, ya que en estas localidades habita la mayoría de los integrantes de la organización. Al respecto:

"[En San Juan se encuentra] la casa de la tía donde es la comunidad, está la casa de la abuela todavía y hay como tres tíos que viven en el campo (...) desde ahí donde estaba la casa hacia adentro [son] unos 300 metros desde el callejón hasta donde está la casa en la entrada principal, donde está la casa de la abuela. Incluyendo todos los que están viviendo ahí, son como mínimo 20 hectáreas un poco más o menos en ese radio de hectáreas hay tres familias viviendo ahí (...) más menos eso quedará, porque ese predio se repartió a algunos hermanos, se le dio la herencia entonces se achicó."

Sandra Catrilef González, Consejera Comunidad Rinconada San Juan.

La dirigente explica que se están realizando esfuerzos por mantener o recuperar las tradiciones, al respecto, Bengoa, J indica que "los mapuche ven en la mantención de sus costumbres, tradiciones, cultos y lengua, su sobrevivencia"[27]. Sobre este mismo punto, la Consejera se refiere así:

"Estuvimos invitados a un Wetripantu, pero acá no lo hemos hecho porque desgraciadamente esas fechas nunca son feriados porque estamos comprometidos con el trabajo (...) es todo un día (...) es

[27] Bengoa, J. 1985. Op. Cit. (p. 371).

complicado, nosotros fuimos porque queríamos ver, conocer eso entonces mi tío que es la familia Paillaman que también vive en el campo ellos asisten mucho a Temuco por el lado de Freire, ellos participan más activamente (…) es difícil hacer algo como eso [respecto a una rogativa], porque quien lo hace, habría que traer a alguien de Temuco, sería una novedad que se hiciera, qué más quisiera estar yo al lado de una Machi, que es tan fascinante eso, pero es que también es difícil para traerla"

Sandra Catrilef González, Consejera Comunidad Rinconada San Juan.

Sin embargo aún cuando la comunidad no ha organizado esta festividad, el 19 de junio la escuela *Rural de Colegual realizó el We Tripantu* o Año Nuevo Mapuche. Celebración del solsticio de invierno, realizada por el Pueblo Mapuche. Se recurre a danzas, cantos sagrados y repertorios musicales con instrumentos Tradicionales de este Pueblo, como el *kultrün* y la *trutruka*. La efeméride oficial corresponde al 24 de junio, Día Nacional de los Pueblos Indígenas de Chile, declarado por Decreto Supremo Nº 158, en Santiago, el 24 de junio de 1998, dictado en el gobierno del presidente Eduardo Frei Ruiz- Tagle. Tomando en consideración lo anterior, Bengoa, indica que "los mapuche ven en la mantención de sus costumbres, tradiciones, cultos y lengua, su sobrevivencia"[28].

Fotografía 2-91 Celebración del We Tripantu

Fuente: Daem Llanquihue.cl

Una de las prácticas que permanece es el conocimiento de las yerbas medicinales, que se ha traspasado de generación en generación, siendo muy común su conocimiento entre las mujeres de la familia.

"Por ejemplo la abuela o la tía que esta allá en el campo, sus té en invierno, las medicinas que se han ido conociendo por tradición si uno le pregunta a la abuela remedio para esto o esto otro, conocen ellas las hierbas, mi hermana ha sido muy sana, sus remedios han sido puras hierbas (...) las hierbas se recogen ahí mismo en el sector".

Sandra Catrilef González, Consejera Comunidad Rinconada San Juan.

[28] Bengoa, J. 1985. Op. Cit. (p. 371).

Desde el nivel comunal y a través de la oficina, se han implementado algunas medidas en el ámbito de la educación, como por ejemplo, impartir cursos de Lengua Indígena a niños y niñas de Primer Año de enseñanza básica de 5 establecimientos educacionales de administración municipal; entre estos establecimientos, destaca la Escuela Colegual del sector Esperanza, cuya matrícula registra a lo menos un 50% de niños y niñas con ascendencia mapuche[29].

En esta misma escuela, el 3 de mayo del presente año, la oficina municipal y los vecinos del sector, coordinaron la celebración de la primera ceremonia religiosa mapuche que se ha realizado en la comuna y que se conoce como el *Llellipun*: "consiste en una parte del *Nguillatun* en el que se hacen oraciones a *Ngenechen* (Ser supremo mapuche) y se danza alrededor del *rewe"*[30]. Esta ceremonia fue organizada por entidades municipales hacia los niños de primero básico de cinco colegios municipales de la Comuna. Fue el Llellipun, que consiste, en palabras de Course, en una parte del Nguillatun en el que se hacen oraciones a Ngenechen (Ser supremo mapuche) y se danza alrededor del rewe[31]. Con la celebración de un Llellipún, se agradece a la madre tierra, y fue la oportunidad para dar inicio oficial al programa de Lengua Indígena en la comuna de Llanquihue. La ceremonia estuvo encabezada por un machi invitado especialmente para esta ocasión.
En la rogativa participaron niños provenientes de diversas escuelas que forman parte de este programa educativo del Ministerio de Educación, que pretende fortalecer la educación intercultural bilingüe y rescatar los valores y tradiciones ancestrales de las culturas originarias, en este caso la Mapuche.
La ceremonia concluyó con la instauración de un "Rehue", espacio sagrado conformado por especies vegetales de la zona como folle, llantén, maqui, entre otros, y que en será utilizado para realización de otras ceremonias mapuches que se realicen en el establecimiento educacional.

Fotografía 2-92. Celebración de Llellipún

Fuente:www.eha.cl

Fotografía 2-93.Celebración de Llellipún

[29] Información obtenida en la Oficina de Asuntos Indígenas de la Municipalidad de Llanquihue, abril 2013.
[30] Course, M. 2009. Mapuche Ñi Mongen. Individuo y Sociedad en el Sur de Chile. Instituto de Estudios Indígenas Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.
[31] Course, M. 2009. Mapuche Ñi Mongen. Individuo y Sociedad en el Sur de Chile. Instituto de Estudios Indígenas Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.

Fuente: www.elllanquihue.cl

Fotografía 2-94. Alumnos de primer año básico con vestimenta mapuche

Fuente: Archivo SGA

En el mes de febrero se festeja la Fiesta Costumbrista de Colegual, donde se celebran tradiciones relacionadas con la chilenidad, buscando integrar a la población que comparte un mismo territorio. Entre las actividades que se realizan destacan los juegos populares chilenos, carreras de perros, campeonatos de fútbol, presentaciones artístico –musicales, donde está la oportunidad de degustar comidas típicas de la zona en puestos a cargo de los vecinos y vecinas del lugar.

Por otra parte, se conoció en campaña de terreno, que en el sector de Colegual existe la voluntad de conformar otras comunidades indígenas; dos mujeres dirigentes y emprendedoras han tomado este desafío: Erna Carrillanca y Margot Carrillo, quienes promueven la idea de rescatar las tradiciones, accediendo a fondos especiales para proyectos con pertinencia indígena.

En Colegual, la dirigente Margot Carrillo indicó que existen tres sitios relevantes: un cementerio indígena y dos antiguos *paliwes*[32].

Fotografía 2-95.Cementerio Indígena

Fuente: Archivo SGA

Fotografía 2-96. Antiguo *paliwe*

Fuente: Archivo SGA

Fotografía 2-97. Antiguo *paliwe*

[32] Espacio físico donde se desarrolla el juego del *palín* o chueca.

Contextualizando la visita a este antiguo paliwe, la señora Margot Carrillo, indicó: "acá era donde se juntaba mi abuelo a jugar y llegaban hartas personas; pasaban el día entero"[33].

Course (2009), indica que pese a los muchos cambios radicales que se han producido en la trama histórica de la sociedad mapuche, el *palin* continúa teniendo un poderoso control sobre la imaginación mapuche.

Asimismo, "el *paliwe* es usualmente, pero no necesariamente, marcado sobre tierras que pertenecen al *ñidol* o "capitán" del equipo local. Tales *paliwe* son reconocidos por las autoridades chilenas como sitios sagrados, junto a los cementerios y los sitios donde se realizan los *ngillatun*.

Sin embargo, la mayor parte de los informantes describe la improvisación del *paliwe* como intrínseca a su naturaleza. Destacan el hecho de que un *paliwe* pueda ser creado en cualquier parte, que basta cualquier retazo de tierra que cumpla los requisitos. Es la práctica del *palin*, y los procesos que lo rodean, lo que sirve para hacer especial al *paliwe*, más que cualquier otra cosa intrínseca a la locación en sí misma."[34]

[33] Margot Carrillo, dirigente y tejedora.
[34] Course, M. 2009. Op. Cit.

En la Tabla y Figura que se exponen a continuación se muestra la ubicación de los sitios con respecto al Proyecto, tanto el cementerio copm o el Paliwe se ubican fuera de los predios en que se de los predios en que se desarrollará el Proyecto.

Tabla 2.7-16. Ubicación Sitios de Significación Cultural

DESCRIPCIÓN	LOCALIDAD	DIST. A LIMITE PREDIO MÁS CERCANO (KM)	DIST. A AEROGENERADOR MÁS CERCANO (KM)
Cementerio	COLEGUAL - SAN JUAN	**0,48**	**1,0** (Aerogenerador N° T13)
Antiguo Paliwe	COLEGUAL - SAN JUAN	**1,14**	**1,89** (Aerogenerador N° T25)
Antiguo Paliwue	Colegual	**1,9**	**2,6** (Aerogenerador Nº T32)

Figura 2.7-2. Ubicación de Sitios de Significación Cultural con Respecto al Área del Proyecto

Otras organizaciones sociales y funcionales en el sector, corresponden al Comité de Agua Potable de Colegual Grande y Junta de Vecinos Colegual San Juan.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

Según lo señalado por residentes del lugar, el nombre del sector tiene relación con su descubrimiento en el siglo XVIII. Al sector llegó un *longko*, que lo primero que vio fue una enorme cabeza de toro, estableciéndose en la localidad y dedicándose al trabajo agrícola y ganadero, principalmente para el autoconsumo, sin embargo, en los periodos de buen clima para la cosecha, lograban comercializar algunos productos.

En este contexto, se entiende que en la actualidad los residentes de Loncotoro sean pequeños agricultores, al respecto: "la localidad se conforma mayoritariamente por obreros agrícolas y madres dueñas de casas, que en un 90% se reconoce de un nivel socioeconómico y escolaridad muy bajos, además de un desarrollo sociocultural deficiente debido a la falta de oportunidades del sector, lo que incide en la existencia de un mediano nivel de alcoholismo, lo que ha ido disminuyendo por la presencia de Carabineros en la localidad"[35].

Si bien, la población indígena es menor que en los otros dos sectores anteriormente descritos, existen algunas familias. Una vecina del lugar, hace énfasis en la distinción entre los sectores, señalando: "acá

[35] Departamento de Educación Municipal de Llanquihue. Disponible en: http://wwwfs.mineduc.cl/Archivos/infoescuelas/documentos/7962/ProyectoEducativo7962.pdf [Consulta: 07, mayo 2013].

no hay tantos mapuche, somos casi puros chilenos y alemanes; esos viven para “La Colonia”, allá están todas las familias mapuche”[36].

No obstante, lo anterior, al igual que en Colegual, desde el municipio se están impulsando medidas educacionales con pertinencia indígena, tales como cursos de mapudungún destinados a niños y niñas que cursan primer año de enseñanza básica en los 2 establecimientos que se encuentran en el lugar.

En este Sector se manifiesta la tradición más chilenizada a través de las actividades que realizan sus vecinos, una de la más importante es la “Fiesta Costumbrista de Loncotoro”, donde se desarrollan actividades criollas, con la finalidad de integrar a la población en torno a: juegos populares, carreras de perros y a la chilena, puestos o stands de comidas típicas, campeonato de fútbol damas y presentación de grupos musicales.

En esta localidad, es posible observar una mayor tradición criolla que indígena, lo que se manifiesta en la existencia de un mayor número de organizaciones sociales funcionales al Estado y coherente con un proceso de transculturación más profundo. En Loncotoro se encuentra un Club de Huasos Loncotoro, un Club Social y Deportivo Harmonie, un Comité de Agua Potable Loncotoro y la Junta de Vecinos N°4 de Loncotoro.
Entre las mencionadas organizaciones destaca el Club de Huasos, que realiza varios eventos de rodeos durante el año y donde participan otras localidades y comunas de la región. Por su parte, el Club Harmonie es reconocido por sus presentaciones musicales en todo el país.

La última fiesta costumbrista se realizó el Verano pasado, en el Club de Rodeo de Loncotoro, en ella se hubo21 Stand gastronómicos, muestras y venta de artesanías, muestras de rodeo a cargo del Club de la localidad, y un show que convocó a artistas regionales. Se calcula que concurrieron más 7 mil personas a esta fiesta que cerró la temporada estival, y que es organizada por la comunidad a través de la Junta de vecinos Nº 4 con el apoyo de la Municipalidad de Llanquihue.

"En el verano organizamos una feria costumbrista, nosotros lo organizamos, cobramos los puestos y con eso vamos juntando dinero, por intermedio de la muni igual, la muni ve todo lo que son los puestos, toda la cuestión".

Egoberto Soto, presidente de la junta de vecinos de Loncotoro.

[36] Juana Erica Angulo, dirigente y emprendedora.

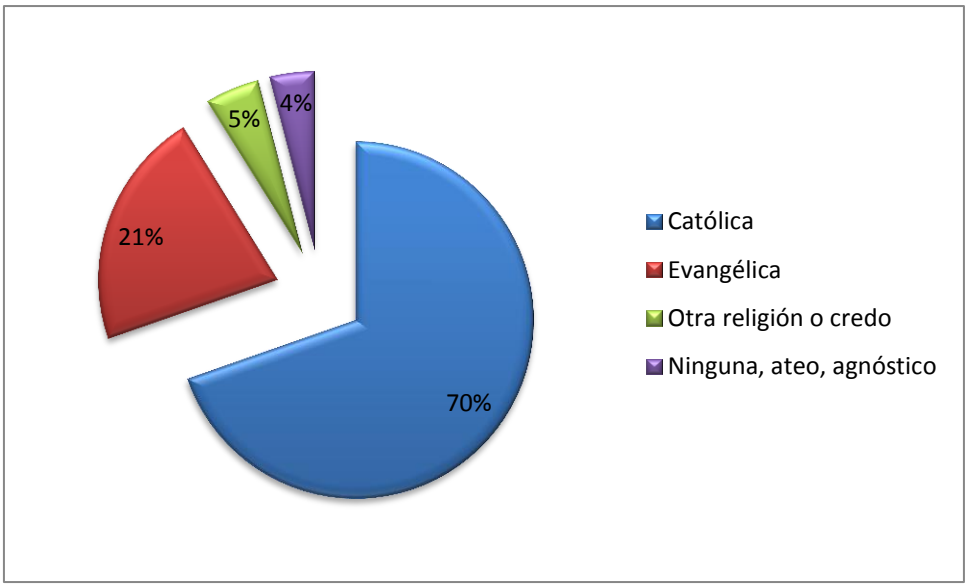
Fotografía 2-98. Fiesta Costumbrista de Loncotoro

Fuente: soychile.cl

Religión

En el siguiente gráfico se observa la población de la comuna de Llanquihue de acuerdo a la religión que manifestó profesar en el censo de 2002. De este modo, se aprecia que el 70% de la población declara ser católica y un 21% evangélica.

Figura 2.7-3. Distribución de la población según religión que profesa. Comuna de Llanquihue



Fuente: INE, censo 2002

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En este sector existe una iglesia evangélica llamada "Iglesia Metodista Libre Restauración", la que realiza misas una vez al mes, de acuerdo a lo observado en el trabajo de campo. Ya que no existe iglesia católica en el sector, la población asiste a Loncotoro

Fotografía 2-99. Iglesia Metodista Libre Restauración, Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

Fuente: Archivo SGA

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En este sector también existe una iglesia evangélica, cuestión que constata la penetración de este credo en distintos sectores rurales de Chile, sin embargo, la población que profesa la religión católica sigue siendo la más numerosa, tanto a nivel país como local. En este sentido, la población de este sector puede asistir a la iglesia de Loncotoro.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el sector de Loncotoro, existe la única iglesia católica del sector, a la cual asisten los habitantes de los otros sectores poblados, cercanos a esta zona. Sin embargo, también se observa la presencia de habitantes que profesan la religión evangélica.

Conclusiones

En el área de influencia conformada por los sectores y/o localidades de Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro es posible identificar la presencia de población indígena perteneciente, principalmente al pueblo mapuche –huilliche.

Desde el punto de vista sociocultural, es posible señalar, que si bien los sectores y/o localidades comparten características comunes, sobre todo por tratarse de un territorio marcadamente rural, donde sus habitantes mantienen huertos familiares y cuidado de animales para el autoconsumo, se encuentran elementos diferenciadores que dicen relación con procesos de transculturación, no sólo de carácter nacional, sino que incluyen la presencia de inmigrantes extranjeros (alemanes). En este sentido, Colonia Los Indios tiene una importante ponderación indigenista debido a su historia y actual presencia de familias con ascendencia mapuche. No obstante, aún se encuentran en un proceso de acuerdos y trabajo conjunto para constituirse en términos formales como una comunidad o asociación, donde se fortalezcan y/o promuevan el patrimonio cultural.

En Colegual Grande, la llegada de comerciantes inmigrantes alemanes, expone una realidad más diversa, donde los procesos identitarios también incorporan elementos de culturas extranjeras, especialmente alemana.

En Colegual San Juan, se encuentra la única Comunidad Indígena conformada formalmente, se trata de Rinconada San Juan, a la cual pertenecen 26 familias.

En Loncotoro se observa una orientación más funcional al Estado y con elementos culturales más criollos que en los otros sectores.

No obstante, lo anterior, es posible afirmar que en la mayor parte del área estudiada, se encuentra una base fundacional indígena, específicamente mapuche, la que debido a procesos de colonización (nacional y extranjera) está realizando esfuerzos por mantener y/o recuperar tradiciones ancestrales, apoyados fuertemente por la administración actual del municipio de Llanquihue.

De acuerdo a lo descrito, en el área estudiada, no se desarrollan prácticas culturales ancestrales periódicas y que convoquen mayoritariamente a la población. Más bien se constituyen espacios comunes para la expresión cultural criolla y mapuche, entremezclando conceptos, sentidos y significados, tal como ocurre por ejemplo con la concepción de cuidado y respeto del medio ambiente (las aves).

Por otra parte, cabe mencionar los esfuerzos que realiza el nivel comunal, a través de programas especiales (educativos y productivos) para propiciar el reencuentro de ambas culturas; cursos de la lengua mapudungún, celebración del *Llellipun* y la eventual implementación de la medicina ancestral en los centros de salud municipales.

En cuanto a los sistemas productivos, gran parte de las familias de los sectores antes descritos sobreviven mediante una agricultura de pequeña escala; siendo un amplio porcentaje de la cosecha lo que se destina para la subsistencia, pese a que el trigo y papas son sembrados con la finalidad de comercializarlos.

2.7.1.4.4 ***Dimensión Socioeconómica***

En la siguiente tabla se aprecia la tasa de desocupación para la comuna de Llanquihue, al comprarla con los datos nacionales, se observa que la cifra es menor a nivel comunal, los 2 últimos años de medición. A nivel regional se aprecia que la cifra comunal es mayor que la presentada por Llanquihue.

Tabla 2.7-17. Tasa de Desocupación, Comuna de Llanquihue, 2003-2009

Territorio	Tasa de Desocupación		
	2003	2006	2009
Comuna de Llanquihue	9,86	6,65	8,60
Región de los Lagos	8,39	5,03	10,53
País	**9,70**	**7,32**	**10,22**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

Sector Colonia Los Indios, Comuna de Llanquihue

En las campañas de terreno, fue posible oservar que muchas de las actividades socioeconómicas desarrolladas por los habitantes de este sector corresponden a empleos informales fuera de la localidad, en especial en la ciudad de Lanquihue, Puerto Varas y Puerto Montt. Este tipo de empleos corresponde a jardineros, agricultura e industria láctea, entre otros.

"Yo deje de trabajar en la lechería, cuando la leche cayó en su precio, fui uno de los últimos en salirme , y en la agricultura ya no sale a cuenta trabajar, que entre los fertilizantes, las semillas, las fumigaciones, solo sembrar para la casa, esta complicada la cosa. Hay como tres que trabajan en los fundos de por acá, pero la mayoría trabaja afuera".

Romino Vargas, presidente club deportivo Colonial Loncotoro

Los entrevistados declaran que parte del ingreso familiar que se obtiene a través de la cría de animales y la agricultura en pequeña escala destinada al autoconsumo y venta en mercados locales, según relató una de las entrevistadas, la mayoría de los pequeños agricultores trabajan con la asesoría de Prodesal, presentando proyectos y comercializando sus productos el el mercado que posee Prodesal en la ciudad de Llanquihue.

Otro elemento con el que se complementa el ingreso es a través de la vente de leche a empresas como NESTLÉ o SOPROLE. El producto es retirado por la empresa en los predios de los pobladores, esto ocurre principalmente en los grandes fundos, los más pequeños utilizan la leche para la fabricación de productos lácteos como el queso y la mantequilla, los que se comercializan semanalmente en los mercados locales.

Fotografía 2-100. Punto de recolección de leche en un predio privado

Fuente: Archivo SGA

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

De acuerdo al trabajo de campo, la población masculina trabaja principalmente en la agricultura, ganadería y extracción de leche, como también en trabajos esporádicos de siembra y cosecha de papa, avena, corte de leña y maestranza o edificación.

Por otra parte, la población femenina realiza la mantención de pequeños huertos y la elaboración de productos alimenticios artesanales. Se destaca el trabajo como asesoras del hogar en las ciudades aledañas, principalmente en Puerto Varas y Llanquihue.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En este sector la población masculina se dedica al trabajo agrícola y ganadero, especialmente dedicados a la producción de leche. Existe también, la realización de trabajos esporádicos, destacándose la albañilería.

Pobreza

De acuerdo a la encuesta Casen de 2009, la población de la comuna de Llanquihue presenta un 7,47% de pobreza cifra muy superior a la observada a nivel regional y nacional. Este es uno de los principales problemas sociales de la comuna.

Tabla 2.7-18. Población según pobreza, comuna de Llanquihue, 2009

Pobreza en las Personas	% según Territorio (2009)		
	Comuna	Región	País
Pobre Indigente	7,47	2,43	3,74
Pobre no Indigente	10,74	11,76	11,38
No Pobre	81,79	85,80	84,88
Total	**100**	**100**	**100**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Sector Loncotoro, Comuna de Llanquihue

Como se ha señalado anteriormente, se observó en las campañas de terreno que el ingreso familiar de las famlias se consigue a través del trabajo asalariado de al menos uno de sus integrantes y se complementa con el trabajo familiar no remunerado de actividades para el autoconsumo.

Ingreso Promedio de Los Hogares

En la siguiente tabla se advierte que el ingreso monetario de los hogares de la comuna ha sostenido un alza desde el año 2003 al 2009, cifra superior a la regional y levemente inferior a la nacional. al analizar estos datos con los de pobreza comunal es posible señalar que si bien el ingreso promedio de los hogares ha aumentado, la pobreza se ha mantenido o en algunos casos avanzado, generando segregación económica en parte de la población.

Tabla 2.7-19. Ingreso Promedio de los Hogares, comuna de Llanquihue, 2003-2009

Ingresos Promedios	2003	2006	2009	Región	País
Ingreso autónomo	454.332	484.348	689.504	553.770	735.503
Subsidio monetario	8.031	12.643	26.133	31.245	18.792
Ingreso monetario	462.363	496.991	715.637	585.014	754.295

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

Conclusiones

La comuna presenta índices de pobreza indigente muy sobre la media regional y nacional, sin embargo su ingreso familiar ha aumentado en los últimos años, superando a las cifras observadas a nivel regional y ligeramente inferiores al nivel país. Lo anterior nos señala que si bien ha existido un alza en las remuneraciones y en consecuencia un mejoramiento de la calidad de vida de la población, existe un sector importante de ella que no ha participado del desarrollo observable, los que generalmente se encuentran en las zonas rurales de la comuna.

2.7.1.4.5 *Dimensión Bienestar Social Básico*

Vivienda

En la siguiente tabla se aprecia el tipo de vivienda para la comuna de Llanquihue, consignada en la encuesta Casen para el periodo 2003-2009. El tipo de vivienda predominante es la casa, la cual ha tenido un paulatino crecimiento en el periodo revisado, para el año 2009 el 100% de las viviendas corresponde a la categoría antes señalada.

Tabla 2.7-20. Tipo de Vivienda, comuna de Llanquihue

Tipo de Vivienda	2003	2006	2009	% según Territorio (2009)		
				Comuna	Región	País
Casa(Individual, en Cité, en Condominio)	4.321	4.522	5.251	100	97,50	88,62
Departamento	0	27	0	0	0,92	10,18
Pieza	0	0	0	0	0,80	0,59
Otro Tipo	112	141	0	0	0,78	0,61
Total	**4.433**	**4.690**	**5.251**	**100**	**100**	**100**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Loncotoro, comuna de Llanquihue

En los 3 sectores poblados considerados en el área de influencia del proyecto se observa la presencia de casa como el tipo de viviendas existente en ellas. Los habitantes señalan que la propiedad de ellas recae en los jefes de hogares, los cuales han heredado o bien han obtenido sus viviendas por cesión, en este sentido un entrevistado señala:

"todas propias (…) no, aquí no [hay nadie que arriende] de repente puede haber alguien que le pase una piececita (...) todo esto tiene que ver con gente que han comprado y otros que le han dejado sus mayores (…) todos han heredado aquí".

Egoberto Soto Nauto, presidente junta de vecinos de Loncotoro.

Servicios Básicos

Al año 2002 (censo) el 96,47% de las viviendas cuenta con electricidad proveniente del sistema público, mientras que un 2,36% declara no poseer. Por otro lado, un 78,55% señala tener agua potable de la red pública y un 18, 11% de pozo o noria, sólo un 3,34% lo hace a través de río o vertiente.

Respecto al alcantarillado, un 89,86 de las viviendas posee (de acuerdo a datos del censo de 2002) este tipo de sistema, mientras que un 8,34% lo hace sobre cajón en pozo negro.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

La población del sector, carece de agua potable, por lo que debe comprar bidones en la ciudad de Llanquihue. Este problema ocurre, ya que el agua de pozo no sería potable, las viviendas del sector no cuentan con alcantarillado. Por otro lado, todo el sector cuenta con acceso a electricidad.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

Algunas viviendas del sector poseen agua potable de red pública. Mientras que, por otro lado, las viviendas no cuentan con sistema de alcantarillado. Respecto a la electricidad, algunas viviendas poseen suministro de la red pública mientras que otros cuentan con generadores propios.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

La mayoría de las viviendas del sector poseen acceso a agua y alcantarillado; sin embargo, los restantes, utilizan fosas sépticasy pozos negros. Existe un proyecto para dotar de alcantarillado a este sector, en palabras de un vecino del sector:

"Está en proyecto (…) estamos peleando ese sistema porque ya compraron allá abajo, donde van hacer [la planta de] tratamiento, ya está comprado el terreno (…) media hectárea compraron (…) llegó el proyecto, llegó la plata, pero nunca llegó la plata aquí (…) se perdieron 17 millones de pesos".

Egoberto Soto Nauto, presidente de la junta de vecino de Loncotoro.

Respecto a la electricidad, la mayoría de las viviendas del sector cuentan con este servicio de red pública.

Establecimientos Educacionales

En la comuna de Llanquihue existían 8 establecimientos municipales el año 2010 (una menos que en el año 2005), mientras que el número de particulares subvencionados, aumenta de 3 a 8 en ese periodo.

Tabla 2.7-21. Matrícula por Dependencia, 2005-2010

Establecimientos	Comuna	
	2005	2010
Corporación Municipal	0	0
Municipal	9	8
Particular Subvencionado	3	8
Particular Pagado	0	0
Corporación Privada	0	0
Total	**12**	**16**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social

Sector Colegual, comuna de Llanquihue

Este Sector de Colegual Grande se cuenta con dos establecimientos educacionales, la Escuela Rural de Colegual, dependiente del municipio, la que imparte educación pre-básica y básica de 1º a 8º año, que cuenta con 100 alumnos matriculados, y la escuela San José.

En términos de enseñanza del la lengua indígena (Mapudungun), la ley Nº 19.253, señala que los establecimientos educacionales que cuenten con una matrícula de un 20% o más de alumnos con ascendencia indígena deben ofrecer obligatoriamente el Sector Lengua Indígena, en el caso particular de este establecimiento 32 alumnos indígenas, se enseña el Mapudungun en 1º básico, ya que es un programa que empezó a aplicarse este año y se irán incrementando año año los cursos en que se impartirá la enseñanza de la lengua.

En el Sector Colegual San Juan encontramos la escuela rural Coligual San Juan, la que cuenta con una matrícula de 17 alumnos, con una cobertura de 1º a 6º básico, en ella aún no se imparte el Mapudungun.

Los jóvenes para cursar la enseñanza media deben acudir a la ciudad de Llanquihue.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el sector existe un establecimiento educacional, la Escuela Particular La Colonia, imparte educación básica y cuenta con 22 alumnos matriculados. Para la continuación de sus estudios deben abandonar la localidad.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

El sector cuenta con dos establecimientos educacionales municipales que imparten enseñanza básica, la escuela rural Loncotoro, con una matrícula de 63 alumnos, una cobertura de 1º a 8º básico, existiendo 232 alumnos indígenas, impartiendo el Mapudungun a los alumnos de 1º básico.

En el sector Línea Solar, encontramos la escuela del mismo nombre, en la que existen 6 alumnos matriculados, con una cobertura de 1º a 6º básico, existe sólo un alumnos indígena, no enseñándose el mapudungun . La situación para la continuación de sus estudios es similar a lo observado en las otras localidades.

Salud

En la siguiente tabla se encuentran los establecimientos de salud de la comuna, destacan las 4 postas rurales existentes.

Tabla 2.7-22. Establecimientos de salud según tipo, comuna de Llanquihue, 2011

Número de Establecimientos	Comuna
Hospitales	1
Centros de Salud Ambulatorios	1
Postas Rurales	4
Total	**6**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Base de establecimientos de salud, Ministerio de Salud (MINSAL).

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

El Sector no cuenta con establecimientos de salud, sin embargo, asisten a la Posta de Salud Rural de Loncotoro y a la Posta de Salud Rural de Colegual. En caso de urgencias, acuden al Hospital de Llanquihue, donde realizan atención primaria, hospitalización y servicio de maternidad. Además, la ciudad de Llanquihue cuenta con un Policlínico de la Mutual de Seguridad, dotado con Médico, Kinesiólogo y Técnico Paramédico y con dos Consultas Dentales particulares.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

El Sector cuenta con un establecimiento de salud, la Posta de Salud Rural Colegual, encargada de entregar atenciones primarias a la población. En caso de urgencias, los habitantes acuden acuden a la ciudad de Llanquihue en busca de un servicio de salud.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el sector existe un establecimiento de salud, la Posta de Salud Rural Loncotoro, al igual que en las otras localidades, los tratamientos más complejos son derivados al hospital de Llanquihue o bien al hospital de Puerto Montt.

Seguridad pública

La tasa de denuncias de delitos de mayor connotación social se refiere a las denuncias realizadas por la población en delitos tales como homicidios, por cada 100 mil habitantes. Como se aprecia en la tabla siguiente, la tasa de denuncias ha disminuido significativamente respecto a los periodos anteriormente analizados, cifra que también es mejor a lo observado a nivel regional y nacional.

Tabla 2.7-23. Tasa de denuncias de Delitos de Mayor Connotación Social, comuna de Llanquihue. Región de Los Lagos y País

Territorio	2008	2009	2010
Comuna de Llanquihue	599,70	584	382,60
Región de Los Lagos	689,50	775,90	794,60
País	**677**	**676,10**	**638,50**

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Subsecretaría de Prevención del Delito, Ministerio del Interior

Sector Colonia Los Indios, Colegual Grande, Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el sector de Colonia Los Indios y Colegual no cuentan con establecimientos de carabineros o investigaciones, sin embargo se realizan rondas periódicas desde el retén de carabineros de la localidad de Loncotoro. En este último sector se encuentra el Retén de Carabineros de Loncotoro, encargado de resguardar la seguridad de Loncotoro, Línea Solar, Colegual Chico, Línea sin Nombre, Colegual San Juan, Macal-San Juan y Agua Fría. Por otra parte existe la 6° Compañía de Bomberos de Loncotoro, que posee entre su jurisdicción, a los sectores de Colonia Los Indios y Colegual Grande.

Conclusiones

Las viviendas de los sectores, están construidas principalmente con materiales de madera, lata y zinc, es decir, de materiales livianos. Los accesos a servicios básicos de los sectores son limitados, puesto que existen deficiencias en la cobertura del agua potable, electricidad y alcantarillado. Por otro lado todos los sectores cuentan con establecimientos educacionales que imparten educación básica.

En cuanto a establecimientos de salud, Colegual Grande y Loncotoro poseen una Posta de Salud Rural, sin embargo, en Colonia Los Indios, no existe establecimiento alguno. El sector de Loncotoro posee un Retén de Carabineros y una Compañía de Bomberos, ambos encargados de porporcionar sus servicios a Colonia Los Indios y Colegual Grande.

2.7.2 Medio Construido

2.7.2.1 *Introducción*

De acuerdo a los lineamientos definidos en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se expone a continuación la Línea de Base de Medio Construido, cuyo propósito es describir el equipamiento, obras de infraestructura relevantes y aquellas actividades de servicios utilizadas por los grupos humanos presentes en el área de influencia.

En primer lugar, se definen los objetivos y se da cuenta del área de influencia. A continuación se exponen los resultados y las principales conclusiones.

2.7.2.2 *Objetivo*

Objetivo general

Describir el equipamiento, obras de infraestructura y cualquier otra obra relevante presente en el área de influencia del Proyecto.

Objetivos Específicos

- Describir las actividades existentes de servicios, de transporte y de desarrollo económico.
- Describir cualquier otra actividad relevante, existente o planificada.

2.7.2.3 *Metodología*

Área de Influencia

El área de influencia para este componente corresponde a la zona donde grupos humanos y/o comunidades pueden verse afectadas por las obras y/o actividades del Proyecto, considerando los aspectos sociales, económicos y culturales de éstas. Por lo tanto, el área de influencia definida para Medio Construido, la conforman los sectores de Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro, ubicados en la comuna de Llanquihue, región de Los Lagos. Éstos han sido considerados como parte del área de influencia del Proyecto debido a su cercanía con la construcción y operación de éste. Asimismo, se ha estipulado que el uso de las rutas por donde transitarán los camiones durante las etapas de construcción y mantención del Proyecto, podrían alterar sus desplazamientos cotidianos.

En la investigación realizada se revisaron fuentes secundarias y se llevaron a cabo trabajos de campo, de tal manera de lograr complementar y profundizar en aquellos aspectos relevantes para este estudio.

Asimismo, se ha considerado la descripción vial de la comuna de Puerto Montt, específicamente del sector donde transitarán camiones durante la etapa de construcción, esto porque el uso de avenidas o calles podrían alterar los desplazamientos cotidianos.

A continuación se describe el uso de estos instrumentos de recolección:

Revisión de Fuentes Secundarias

Consiste en levantar información de interés estadístico para cada dimensión a partir de la revisión de páginas web de instituciones públicas y privadas, Planes de Desarrollo Comunales (PLADECO), encuestas y reportes estadísticos de caracterización regional y comunal, fichas técnicas comunales y estudios regionales, entre otros.

Trabajo de Campo[37]

Recolección de información cualitativa a partir entrevistas a informantes/dirigentes claves, observación participante y registros fotográficos, que posibilitan exponer en detalle aspectos de interés asociados a sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos y/o comunidades presentes o cercanas a los sectores donde se emplazarán obras y actividades del Proyecto.

En el Anexo 2-6 se entrega plano con la principal infraestructura del área de influencia del Proyecto.

2.7.2.4 *Resultados*

2.7.2.4.1 *Equipamiento básico y de servicios*

Establecimientos Educacionales

En la comuna existen seis jardines dependientes de la JUNJI; un jardín con Transferencias de Fondos JUNJI; diez establecimientos de educación básica, de los cuales siete son municipales y tres son particulares subvencionados; dos establecimientos de educación media, de los cuales uno es municipal y uno es particular subvencionado; dos establecimientos especiales de trastornos específicos del lenguaje, de los cuales ambos son particulares subvencionados; y un establecimiento educacional especial para discapacitados intelectuales.

Fotografía 2-101. Liceo Municipal Técnico Holanda, Llanquihue

Fuente: www.daemllanquihue.cl

[37] Se realizaron trabajos de campo en el mes de marzo y abril de 2013.

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el sector existe la Escuela Particular La Colonia, establecimiento particular subvencionado que imparte educación básica.

Fotografía 2-102. Escuela Particular La Colonia[38]

Fuente: Archivo SGA.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el Sector existe la Escuela Rural Colegual, establecimiento municipal que imparte educación básica. Así mismo, en el sector de Colegual San Juan, se encuentra la Escuela Rural Coligual San Juan.

Fotografía 2-103. Escuela Rural Colegual[39]

Fuente: Archivo SGA

[38] Coordenadas UTM 650987.01 Este 5430576.78 Norte
[39] Coordenadas UTM 656232.45 Este 5434956.03 Norte

Fotografía 2-104. Escuela Colígual San Juan, establecimiento municipal de educación básica

Fuente: www.mime.mineduc.cl

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el Sector existe el Centro Educativo Cultural de Infancia (CECI), establecimiento dependiente de la JUNJI; y la Escuela Rural Loncotoro, establecimiento municipal que imparte educación básica. Además, cercana a este sector se encuentra la Escuela Línea Solar, donde también se entrega educación básica.

Fotografía 2-105. Escuela Rural Loncotoro[40]

Fuente: Archivo SGA.

[40] Coordenadas UTM 650921.21 Este 5427208.26 Norte

Fotografía 2-106. Escuela Rural Línea Solar, establecimiento municipal de educación básica

Fuente: www.mime.mineduc.cl

Establecimientos de Salud

En la comuna de Llanquihue, se encuentra el Hospital de Llanquihue, dependiente del Servicio de Salud Del Reloncaví (atención primaria, hospitalización y maternidad); el Centro de Salud Familia CESFAM Los Volcanes; la Posta de Colegual, la Posta de Macal, la Posta de Loncotoro y la Posta de Los Pellines

Por otra parte, existen establecimientos de salud particulares o extrasistema, tales como Policlínico de la Mutual de Seguridad, dotado con Médico, Kinesiólogo y Técnico Paramédico, Policlínico de la Planta Nestlé, dos Consultas Dentales Particulares, Servicio de atención médica y dental particular[41]

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe algún establecimiento de salud.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el Sector existe una Posta Rural con un profesional paramédico a cargo de Primeros Auxilios y tratamiento de heridas leves.

[41] Plan de Salud Municipal 2012, Comuna de Llanquihue pág. 21 en www.desamllanquihue.cl

Fotografía 2-107. Posta de Salud Rural Colegual[42]

Fuente: Archivo SGA.

A nivel comunal existe un Hospital, un Centro de Salud Familiar (CESFAM) y cuatro Postas de Salud Rural.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el Sector existe una Posta Rural con un profesional paramédico a cargo de Primeros Auxilios y tratamiento de heridas leves.

[42] Coordenadas UTM 649588.69 Este 5433634.91 Norte

Fotografía 2-108. Posta de Salud Rural Loncotoro[43]

Fuente: Archivo SGA.

Servicios de Seguridad Pública

En la comuna de Llanquihue existe una Subcomisaría de Carabineros y un Retén en Loncotoro[44]. Por otra parte, la comuna cuenta con el Cuerpo de Bombreros de Llanquihue, conformado por 6 compañías, estas últimas corresponden a Primera Compañía Germania (Agua - Materiales Peligrosos), Segunda Compañía Carlos Kinast Unzueta (Unidad de Rescate Vehicular, acuático y desnivel), Tercera Compañía de Bomberos (Urbana – Agua), Cuarta Compañía de Bomberos (Urbana – Agua), Quinta Compañía Los Pellines (Semi rural – Agua), Sexta Compañía Loncotoro (Rural – Agua).[45]

[43] Coordenadas UTM 649537.00 Este 5427222.61 Norte
[44] Disponible en www.carabineros.cl
[45] Disponible en www.bomberos.cl

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe equipamiento con este tipo de servicios. Sin embargo, a nivel comunal existe una Subcomisaría de Carabineros y seis Compañías de Bomberos.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe equipamiento con este tipo de servicios. Sin embargo, a nivel comunal existe una Subcomisaría de Carabineros y seis Compañías de Bomberos.

Fotografía 2-109. Cuerpo de Bomberos de Llanquihue

Fuente: www.paislobo.cl

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el Sector existe un Retén de Carabineros, dependiente de la 1° Comisaría de Puerto Varas, y una Compañía de Bomberos.

Fotografía 2-110. Retén de Carabineros Loncotoro[46]

Fuente: Archivo SGA.

Fotografía 2-111. Sexta Compañía de Bomberos Loncotoro[47]

Fuente: Archivo SGA.

A nivel comunal existe una Subcomisaría de Carabineros y seis Compañías de Bomberos.

[46] Coordenadas UTM 649668.43 Este 5427030.89 Norte
[47] Coordenadas UTM 649550.16 Este 5427221.16 Norte

Equipamiento e Instalaciones comunitarias

En la comuna de Llanquihue los principales equipamientos comunitarios existentes corresponden al Gimnasio Municipal, el Estadio Municipal y tres clubes deportivos

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el Sector existe un estadio de fútbol perteneciente al Club Deportivo Colonial y dos sedes comunitarias de los Clubes Deportivos.

Fotografía 2-112. Estadio Colonia Los Indios[48]

Fuente: www.soypuertomontt.cl

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En este Sector existe un Comité de Agua Potable y una Junta de Vecinos.

[48] Coordenadas UTM 651681.66 Este 5428762.61 Norte

Fotografía 2-113. Comité de Agua Potable Colegual Grande[49]

Fuente: Archivo SGA.

También, existe una iglesia católica y dos iglesias evangélicas.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el Sector existe un Comité Rural de Agua Potable.

Fotografía 2-114. Comité Rural de Agua Potable Loncotoro[50]

Fuente: Archivo SGA.

[49] Coordenadas UTM 649486.44 Este 5433024.90 Norte
[50] Coordenadas UTM 649627.53 Este 5427638.06 Norte

Un Club de Huasos.

Fotografía 2-115. Club de Huasos Loncotoro[51]

Fuente: Archivo SGA.

Un Club Deportivo y un Club Social.

Fotografía 2-116. Club Social Harmonie[52]

Fuente: Archivo SGA.

[51] Coordenadas UTM 649676.63 Este 5427561.40 Norte
[52] Coordenadas UTM 649679.28 Este 5427381.73 Norte

Un Estadio Municipal y un Gimnasio Techado Municipal.

Fotografía 2-117. Gimnasio Techado Municipal Loncotoro[53]

Fuente: Archivo SGA.

Una iglesia católica y una iglesia evangélica.

Fotografía 2-118. Iglesia Católica Loncotoro[54]

Fuente: Archivo SGA.

Equipamiento de Turismo

En la comuna de Llanquihue existe un hotel, nueve complejos de cabañas, seis hospedajes, dos centros de camping y un Centro Recreacional[55]. Los principales atractivos turísticos son el Lago Llanquihue y el Monumento a los Ancestros Alemanes.

[53] Coordenadas UTM 650744.00 Este 5427165.93 Norte
[54] Coordenadas UTM 650235.66 Este 5427269.30 Norte

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe equipamiento turístico, ni atractivos turísticos.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe equipamiento turístico, ni atractivos turísticos.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el Sector no existe equipamiento turístico. Sin embargo, existe como atractivo turístico la Iglesia Católica de Loncotoro, construida en 1911, junto con la arquitectura alemana.

Conclusiones

Se identificó como área de influencia para Medio Construido los sectores de Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro, todos pertenecientes a la comuna de Llanquihue, región de Los Lagos.

Existe un establecimiento educacional en el sector de Colonia Los Indios y dos establecimientos educacionales en el sector de Loncotoro.

Existen establecimientos de salud en el sector de Colegual Grande y de Loncotoro.

El sector de Loncotoro, es el único que posee servicios de utilidad pública.

Existe equipamiento e instalaciones comunitarias en los tres sectores; sin embargo, ninguno de éstos posee equipamiento turístico, encontrando como atractivo turístico, la iglesia y la arquitectura de Loncotoro.

2.7.2.4.2 *Infraestructura*

Obras de infraestructura de conectividad

Comuna de Puerto Montt

De acuerdo al estudio de Factibilidad Técnica Transporte Molinos Eólicos[56] , el traslado de los aerogeneradores durante la etapa de construcción, dentro de la comuna de Puerto Montt estima utilizar como ruta desde el Puerto, las siguientes avenidas y calles: Avenida Costanera D. Portales, calles Guillermo Gallardo, Padre Harter, Santa Teresa, Pdte. Ibañez, que cómo último tramo en esta comuna, conducirá el cargamento hasta la Ruta 5 Sur, la que finalmente se conecta con la ruta V -30 en la comuna de Llanquihue.

[55] SERNATUR. Disponible en: http://www.sernatur.cl/buscador-de-servicios
[56] Estudio de Factibilidad Técnica Ingeniería HATTE, 2013 (Anexo 1-6)

Adicionalmente, en la ruta 5 existen pasarelas peatonales, pasos inferiores y superiores y puentes, los que se detallan a continuación:

Tabla 2.7-24. Estructuras, pasarelas, pasos superiores e inferiores y puentes existentes en la ruta 5 sur

TIPO INFRAESTRUCTURA	OBSERVACIÓN	OBSERVACIÓN_2
PASARELA	PASARELA	VÍA DE ACCESO
PASARELA	PASARELA	VÍA DE ACCESO
PASARELA	PASARELA	VÍA DE ACCESO
PASARELA	PASARELA	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO ALTERNATIVA RUTA V-40
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO INFERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PASO SUPERIOR	PASO	VÍA DE ACCESO
PUENTE	PUENTE	VÍA DE ACCESO
PUENTE	PUENTE	VÍA DE ACCESO ALTERNATIVA RUTA V-40
PUENTE ARENAS	PUENTE ARENAS	VÍA DE ACCESO
PUENTE LOPEZ	PUENTE LÓPEZ	VÍA DE ACCESO
PUENTE MAULLÍN	PUENTE MAULLÍN	VÍA DE ACCESO
PUENTE NEGRO	PUENTE NEGRO	VÍA DE ACCESO

Comuna de Llanquihue

La conectividad existente en los sectores, está representada por las siguientes vías de acceso:

<u>Conectividad en área de influencia del Proyecto</u>

Fotografía 2-119. Ruta principal por la que se puede acceder a la V-30 y V-40

Ruta	Descripción	Estado
5	*Fuente:* www.flickr.com	Pavimentada

Fotografía 2-120. Acceso a Colegual y área del Proyecto[57]

Ruta	Descripción	Estado
V-30		Pavimentada

[57] Coordenadas UTM 658733.59 Este 5434787.96 Norte

Fuente: Archivo SGA.

Fotografía 2-121. Acceso a Loncotoro[58]

Ruta	Descripción	Estado
V-40		Pavimentada

Fuente: Archivo SGA.

Fotografía 2-122. Fotografía 2-123. Acceso a Springer y área del Proyecto[59]

Ruta	Descripción	Estado
C-39		Tierra

Fuente: Archivo SGA.

[58] Coordenadas UTM 657512.00 Este 5428850.65 Norte
[59] Coordenadas UTM 656621.36 Este 5433680.78 Norte

Fotografía 2-124. Conexión entre las rutas V-30 y V-40[60]

Ruta	Descripción	Estado
V-56 (Línea Balmaceda)		Ripiada

Fuente: Archivo SGA

Fotografía 2-125. Acceso a sector Colonia Los Indios[61]

Ruta	Descripción	Estado
V-460		Ripiada

Fuente: Archivo SGA.

[60] Coordenadas UTM 649596.92 Este 5431960.95 Norte
[61] Coordenadas UTM 651885.29 Este 5429149.72 Norte

Energía y comunicaciones

Comuna de Llanquihue

Los sectores obtienen acceso a la electricidad a partir del Sistema de Distribución de Energía Eléctrica operado por SAESA; mientras que el acceso a comunicación telefónica es proporcionado por Telefónica del Sur.

Fotografía 2-126. Central de Telefonía en Loncotoro[62]

Fuente: Archivo SGA.

Respecto a la existencia de Líneas de Alta Tensión y sub estaciones eléctricas, en la comuna de Llanquihue, no se encuentran algunas asociadas al Sistema Interconectado Central (SIC).

Sistema de Transporte

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

Los medios de transporte existentes en el sector son buses locales.

[62] Coordenadas UTM 649658.45 Este 5427086.05 Norte

Colegual Grande, comuna de Llanquihue

Los medios de transporte existentes en el sector son buses locales y minibuses.

Fotografía 2-127. Bus recorrido Llanquihue-Fresia[63]

Fuente: Archivo SGA.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

Los medios de transporte existentes en el sector son buses locales y minibuses.

Actividades Económicas y Productivas

En la comuna son reconocidas, principalmente, las empresas: Cecinas Llanquihue (elaboración de embutidos y productos cárnicos), Nestlé Chile (elaboración de productos lácteos) y Cervecería Colonos del Llanquihue.

En los sectores rurales, entre los que se encuentran aquellos que forman parte del área de influencia, existen centros de acopio de leche, de los cuales un número importante entrega su producción a empresas como Nestlé.

[63] Coordenadas UTM 661220.10 Este 5435311.77 Norte

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el sector existen pequeños y grandes centros de acopio de leche, un número importante de éstos son de la empresa Nestlé.

Fotografía 2-128. Camión recolector de leche de la empresa Nestlé en Colonia Los Indios[64]

Fuente: Archivo SGA.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el sector existen pequeños y grandes centros de acopio de leche, un número importante de éstos son de la empresa Nestlé.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

El sector posee pequeños y grandes centros de acopio de leche, la mayoría de éstos son propiedad de la empresa Nestlé.

[64] Coordenadas UTM 651865.05 Este 5428814.04 Norte

Fotografía 2-129. Centro de acopio de leche en Loncotoro[65]

Fuente: Archivo SGA.

Actividad agrícola

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

La actividad agrícola existente en el sector es la producción de leche y carne, junto con la siembra y cosecha de cereales.

Fotografía 2-130. Ganado bovino en lechería de Colonia Los Indios

Fuente: Archivo SGA.

[65] Coordenadas UTM 650923.78 Este 5427218.24 Norte

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

La actividad agrícola existente en el sector es la producción de leche y carne y la siembra y cosecha de cereales.

Fotografía 2-131. Ganado bovino pastando

Fuente: Archivo SGA.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

La actividad agrícola existente en el sector es la producción de leche y carne, junto con la siembra y cosecha de cereales.

Servicios Generales

Sector Colonia Los Indios, comuna de Llanquihue

En el sector no existen negocios. Sin embargo, a nivel comunal existen tres grandes cadenas de supermercados.

Sector Colegual Grande, comuna de Llanquihue

En el sector existen dos pequeños supermercados. A nivel comunal, existen tres grandes cadenas de supermercados.

Sector Loncotoro, comuna de Llanquihue

En el sector existen dos pequeños supermercados.

Fotografía 2-132. Supermercado "Leonor"[66]

Fuente: Archivo SGA.

Fotografía 2-133. Supermercado "Loncotoro"[67]

Fuente: Archivo SGA.

[66] Coordenadas UTM 649657.80 Este 5427201.73 Norte
[67] Coordenadas UTM 649648.94 Este 5427320.38 Norte

A nivel comunal existen tres grandes cadenas de supermercados.

2.7.3 Conclusiones

Se identificó como área de influencia para Medio Construido los sectores de Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro, todos pertenecientes a la comuna de Llanquihue y las calles, avenidas y rutas de acceso a éstos por donde se proyecta transitaran los camiones en la etapa de construcción y operación. Así mismo, en la comuna de Puerto Montt, se identificaron calles, avenidas y un tramo de la Ruta 5 Sur como parte de la ruta por donde se prevé se trasladaran los aerogeneradores desde el Puerto hacia la comuna de Llanquihue.

La infraestructura vial en la comuna de Llanquihue y que constituyen las principales vías de acceso a los sectores mencionados como parte del área de influencia corresponden a la Ruta V-40, la Ruta V-56 y la Ruta V-30.

En la comuna de Puerto Montt se identificaron la Avenida Costanera D. Portales, calles Guillermo Gallardo, Padre Hartes, Santa Teresa, Pdte. Ibáñez y un tramo de la Ruta 5 Sur

Respecto al equipamiento básico y de servicios es posible señalar que los sectores que son parte del área de influencia -Colonia Los Indios, Colegual Grande y Loncotoro- cuentan sólo con escuelas básicas y/o con postas rurales.

Cabe señalar, que entre estos sectores, Loncotoro concentra mayor equipamiento, especialmente, para la seguridad pública, puesto que en el lugar se encuentran el Reten de Carabineros y la Sexta Compañía de Bomberos.

Así mismo, en Loncotoro está uno de los atractivos turísticos reconocidos en la comuna, la iglesia de Loncotoro, cuya construcción tiene más de 100 años. También en este sector existe infraestructura comunitaria, entre la que destaca el Club Social, el Gimnasio Municipal, el Club de Huasos, entre otros.

En el sector de Colonia Los Indios no existen sedes comunitarias, por lo que sus residentes utilizan propiedades particulares para realizar reuniones, especialmente aquellas relacionadas a los dos clubes deportivos existentes en el lugar.

Respecto a servicios generales, se encuentran en los sectores rurales algunos negocios familiares que proveen de artículos de primera necesidad, sin embargo, para acceder a otros productos los vecinos deben trasladarse a la ciudad de Llanquihue.

Por otra parte, en los sectores identificados, la empresa SAESA es la encargada de suministrar electricidad y Telefónica del Sur proporciona servicios de comunicación.

Por último, señalar que en Llanquihue son reconocidas las empresas dedicadas a la elaboración de embutidos y productos cárnicos, así como de productos lácteos, por lo que en los sectores rurales que forman parte del área de influencia, la población trabaja en los fundos asociados a los rubros

productivos mencionados o bien de manera independiente y en menor escala, algunos participan de la red de productores abastecedores de las grandes empresas.

No obstante, se destaca la existencia de huertos familiares para el autoconsumo, sobretodo de hortalizas, conservando de esta forma la tradición y cultura campesina.

2.8 USO DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE

2.8.1 Introducción

El siguiente acápite corresponde a la descripción e identificación de los usos de los elementos del medio ambiente, el cual comprende una descripción del uso de suelo actual, la identificación de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y la identificación de las áreas puestas bajo protección oficial y/o de valor ambiental y su relación con el área de influencia del Proyecto. Lo anterior, según lo indica el Reglamento del SEIA, capítulo 12 artículo f.5: "*El uso de los elementos del medio ambiente comprendidos en el área de influencia del proyecto o actividad, que incluirá, entre otros, una descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso y clasificación según aptitud, si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial*".

2.8.2 Objetivo

Objetivo general

El objetivo general del presente apartado es describir los usos actuales del suelo presentes en la zona de emplazamiento del Proyecto y establecer la compatibilidad territorial de su área de influencia en relación a los usos de suelo normados por instrumentos de planificación territorial vigentes en la zona y a las áreas bajo protección oficial y/o de valor ambiental y de otros instrumentos de gestión territorial existentes en el área en donde se desarrollarán las obras del Proyecto.

Objetivos específicos

- Describir el uso de suelo actual existente en las áreas en donde se desarrollarán las obras físicas del Proyecto.
- Identificar los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes para el área de influencia del Proyecto y establecer la relación de los usos de suelos normados por estos Instrumentos con el emplazamiento de las obras físicas e instalaciones a ejecutar.
- Identificar las áreas bajo protección oficial existentes en el área de influencia del Proyecto y establecer su relación con el emplazamiento de las obras físicas a desarrollar.
- Identificar las áreas de valor ambiental presentes en el área de influencia del Proyecto y su relación con el emplazamiento de las obras físicas a desarrollar.

2.8.3 Metodología

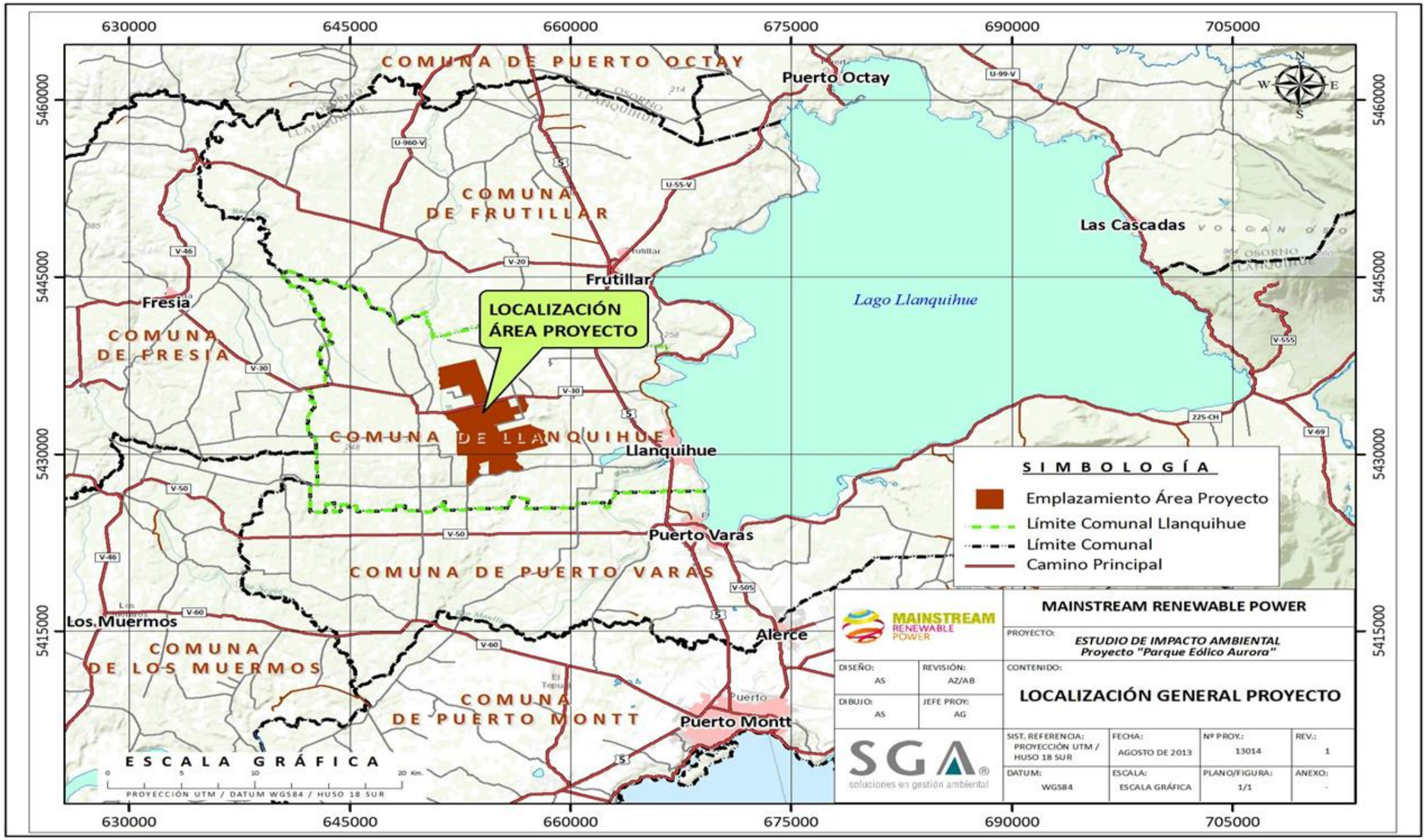
La definición del área de influencia ha sido establecida en función del territorio en donde se emplazarán y desarrollarán las obras físicas del Proyecto. Este considera el desarrollo de instalaciones e infraestructura en la comuna de Llanquihue, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos, según se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 2.8-1. Instalaciones del Proyecto

INSTALACIÓN PROYECTO	COMUNA DE EMPLAZAMIENTO
Aerogeneradores	
Canalización Eléctrica	
Red de Conexión de Caminos Interiores	Llanquihue
Subestación Eléctrica	
Línea de Evacuación	

En la figura a continuación se grafica la localización general del Proyecto:

Figura 2.8-1. Localización área del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

La metodología empleada correspondió a la revisión de antecedentes relativos a instrumentos y disposiciones vigentes que regulan el uso del territorio y/o establecen áreas de protección y/o de valor ambiental en el área de estudio y a un trabajo realizado en terreno. La metodología específica utilizada para cada sección de este acápite, se presenta a continuación

2.8.3.1 *Instrumentos de Planificación Territorial y Áreas Protegidas*

En el caso de la caracterización de los usos de suelo que regulan el territorio en el área de influencia del Proyecto, se realizó una revisión bibliográfica de los instrumentos de planificación territorial vigentes en la zona, desde su contexto regional hasta su contexto comunal. En este sentido, los instrumentos de planificación vigentes consultados correspondieron a:

Plan Regulador Comunal de Llanquihue, vigente desde el año 1988 y modificaciones ulteriores de los años 1997 y año 2000

Para el caso del análisis de las áreas protegidas en el área de influencia del Proyecto, se efectuó una revisión bibliográfica de aquellas zonas consideradas de "protección oficial" para efectos del SEIA, de acuerdo al listado de áreas protegidas señaladas en el Oficio Ordinario Nº 130844 de 2013 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA en adelante). Entre las áreas revisadas se tienen, entre otras, las siguientes:

- Áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Área Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), correspondientes a: Reservas Nacionales, Parques Nacionales, y Monumentos Naturales.
- Santuarios de la Naturaleza
- Zonas y Centros de Interés Turísticos
- Bienes Nacionales Protegidos
- Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de especies acuáticas (Sitios RAMSAR, D.S. 771/81 Ministerio de Relaciones Exteriores)
- Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos (D.S827/95 Ministerio de Relaciones Exteriores, DFL 340/60 Ministerio de Defensa, D.S 475/94 Ministerio de Defensa)
- Parques Marinos
- Reservas Marinas
- Reservas Forestales
- Zonas Típicas y/o Pintorescas
- Monumentos Históricos

Por otro lado, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los instrumentos de carácter orientativo y/o propositivo que establecen áreas sensibles y/o de valor ambiental que, dada sus características biológicas y/o de importancia para la biodiversidad, han sido declaradas de importancia ambiental en el territorio. Entre las áreas revisadas se tienen:

Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

Señalados en el documento "*Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos*", elaborada el año 2002 (CONAMA Región de los Lagos), y de aquellos sitios señalados en el OF. ORD. Nº 100143 de 2010 (SEA) el cual complementa y actualiza el instructivo "Sitios Prioritarios para la Conservación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (OF. ORD. Nº 103008 de 2010, CONAMA).

Asimismo, se realizó una revisión de otros instrumentos de gestión territorial que, si bien no se consideran como áreas bajo protección oficial, son de interés conocer su relación con la localización y desarrollo del Proyecto. En particular, se ha revisado la existencia de zonas declaradas como **"Áreas de Desarrollo Indígena"** las cuales se amparan en la Ley 19.253, Ley Indígena.

2.8.3.2 *Uso del suelo actual*

Para el caso de la descripción del uso de suelo actual, se llevó a cabo un trabajo en terreno realizado entre los días 21 al 23 de Julio de 2013. Adicionalmente, se realizó una revisión de antecedentes bibliográficos y cartográficos existentes para el área de influencia del Proyecto, particularmente de la información de la actualización del Catastro de Bosque Nativo en la zona.

2.8.4 Resultados

2.8.4.1 *Instrumentos de Planificación Territorial*

Según lo establece la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC), los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) se encuentran definidos en cuatro ámbitos o niveles de acción, correspondiendo estos a: planificación nacional, planificación regional, planificación intercomunal, y planificación comunal.

La planificación urbana a nivel regional se realiza por medio del instrumento denominado "Plan Regional de Desarrollo Urbano" (PRDU), el cual establece, entre otras consideraciones, las metas de crecimiento de la región, las relaciones entre las áreas de influencia del territorio, los roles de los centros urbanos, entre otras. Cabe destacar que este instrumento es de carácter indicativo y las disposiciones establecidos en este Plan deben ser incorporados en aquellos IPT de menor jerarquía (Planes Reguladores Intercomunales o Metropolitanos y Planes Reguladores Comunales).

Por otro lado, a nivel regional es posible encontrar un instrumento destinado a la planificación del borde costero litoral, que tiene por objeto definir el territorio y establecer sus múltiples usos, lo cual queda expresado en la Zonificación del Borde Costero. Este Plan debe ser elaborado en conformidad

con lo dispuesto en la Política Nacional del Uso del Borde Costero (D.S. N° 475/1995, del Ministerio de Defensa Nacional).

El Plan Regulador Intercomunal o Plan Regulador Metropolitano es el instrumento de planificación territorial que define los usos del suelo a nivel intercomunal, regulando el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de un conjunto de comunas que, dadas sus relaciones e interconexiones, se integran a una unidad urbana. El Plan Regulador Intercomunal, entre otras cosas, es quien define el límite de extensión urbana en los territorios que estos regulan. Es importante señalar que en aquellas comunas que no cuentan con un Plan Regulador Comunal, hacen efectos de tal las disposiciones establecidas en el Plan Regulador Intercomunal.

Por otra parte, el Plan Regulador Comunal corresponde al instrumento de planificación territorial que define los usos de suelo a nivel comunal, el que tiene por objetivo promover el desarrollo armónico del territorio local y que debe estar en concordancia con las metas regionales de desarrollo económico y social. El Plan Regulador Comunal es el que define, junto a otros aspectos urbanísticos, el límite urbano de la comuna, límite que corresponde a la delimitación de las áreas urbanas y de extensión urbana que conforman los centros poblados y permite la diferenciación del resto del territorio comunal. Cabe señalar que en el caso que para la aplicación del Plan Regulador comunal se requieran de estudios más detallados, estos se realizan mediante Planos Seccionales.

A continuación, en la tabla se señalan aquellos instrumentos de planificación territorial vigentes en el territorio comunal en donde se emplazarán las obras físicas a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 2.8-2. Instrumentos de Planificación Territorial Vigentes en el Área de Influencia del Proyecto

INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN	NIVEL	VIGENCIA
Plan Regional de Desarrollo Urbano	REGIONAL	No existe un Plan Regional de Desarrollo Urbano actualmente vigente en la región de Los Lagos.
Zonificación de Usos del Borde Costero	REGIONAL	No existe una Zonificación de Usos del Borde Costero actualmente vigente en la región de Los Lagos.
Plan Regulador Intercomunal / Plan Regulador Metropolitano	INTERCOMUNAL	No existe un Plan Intercomunal o Plan Metropolitano actualmente vigente en la región de Los Lagos.
Plan Regulador Comunal de Llanquihue	COMUNAL	Plan Regulador Comunal de Llanquihue vigente desde el año 1988, aprobado por Decreto Nº 11 del 20 de Enero de 1988 (MINVU) y publicado en el Diario Oficial con fecha 4 de Marzo de 1988; y modificaciones ulteriores de los años 1997 y año 2000.

Fuente: MINVU. Plataforma Observatorio Urbano (www.observatoriourbano.cl)

2.8.4.1.1 *Nivel regional*

De acuerdo a la revisión de antecedentes y según se indica en la tabla precedente, se tiene que a nivel regional no existe un instrumento de planificación territorial vigente, del tipo Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) ni Zonificación de Usos del Borde Costero, que regule u oriente las áreas en donde se desarrollarán las instalaciones del Proyecto.

Respecto del instrumento PRDU, cabe precisar que en el año 2004 fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) un instrumento de esta categoría, obteniendo su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) el año 2005 (Res. Exenta Nº 782 del 29/12/2005, CONAMA Región de Los Lagos), cumpliendo así con una de las etapas de tramitación para la entrada en vigencia de este instrumento. No obstante, dada la creación de la nueva región de Los Ríos (que fuera creada formalmente el año 2007, de acuerdo a lo establecido por la Ley 20.174 publicada en el Diario Oficial ese mismo año), y con ella la división del territorio de la región de los Lagos, el PRDU entro en una etapa de reformulación y reestructuración de forma tal que permita dar cuenta de los lineamientos y vocaciones territoriales de la nueva estructura de la región.

2.8.4.1.2 *Nivel intercomunal*

A nivel Intercomunal, de acuerdo a lo señalado en la tabla precedente, no existe un instrumento de planificación territorial vigente del tipo Plan Regulador Intercomunal y/o Plan Regulador Metropolitano, que regule el territorio comunal en donde se desarrollará el Proyecto. Cabe destacar que durante el mes de Abril de 2013 se dió inicio al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de la "Adecuación Estudio Plan Regulador Intercomunal Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt" (según ORD. Nº 508 del 16 de Abril de 2013, SEREMI Minvu Los Lagos), instrumento que, una vez realizado todo el proceso de tramitación legal y entrada en vigencia, regulará el borde de la ribera del Lago Llanquihue.

2.8.4.1.3 *Nivel comunal*

Plan Regulador Comunal de Llanquihue (PRC Llanquihue)

La comuna de Llanquihue, tal como lo indicado en la tabla previa, cuenta con un Plan Regulador Comunal vigente desde el año 1988 (publicado en el Diario Oficial con fecha 4 de Marzo de 1988). Este instrumento ha sufrido modificaciones ulteriores en los años 1997 (Resolución Nº 49 del Gobiernos Regional de Los Lagos (GORE Los Lagos), publicada en el Diario Oficial con fecha 24 de Julio de 1997), modificación que trata sobre la "Ampliación del Límite Urbano Norte", y en el año 2000 (Resolución Nº 29 del GORE de los Lagos, publicada en el Diario Oficial con fecha 29 de Diciembre de 2000), modificación que trata sobre la "Ampliación del Límite Urbano Sector Sur-Oriente".

Por otro lado, cabe destacar que, durante el año 2009, se ingresó al SEIA un proyecto de "Actualización del Plan Regulador Comunal", obteniendo su RCA el año 2010 (Res. Exenta Nº 452 del 26 de Agosto de 2010, CONAMA Región de los Lagos). En lo medular, esta actualización incorporará al área regulada por el PRC al sector de Los Pellines, ubicado al norte del área urbana de Llanquihue. No

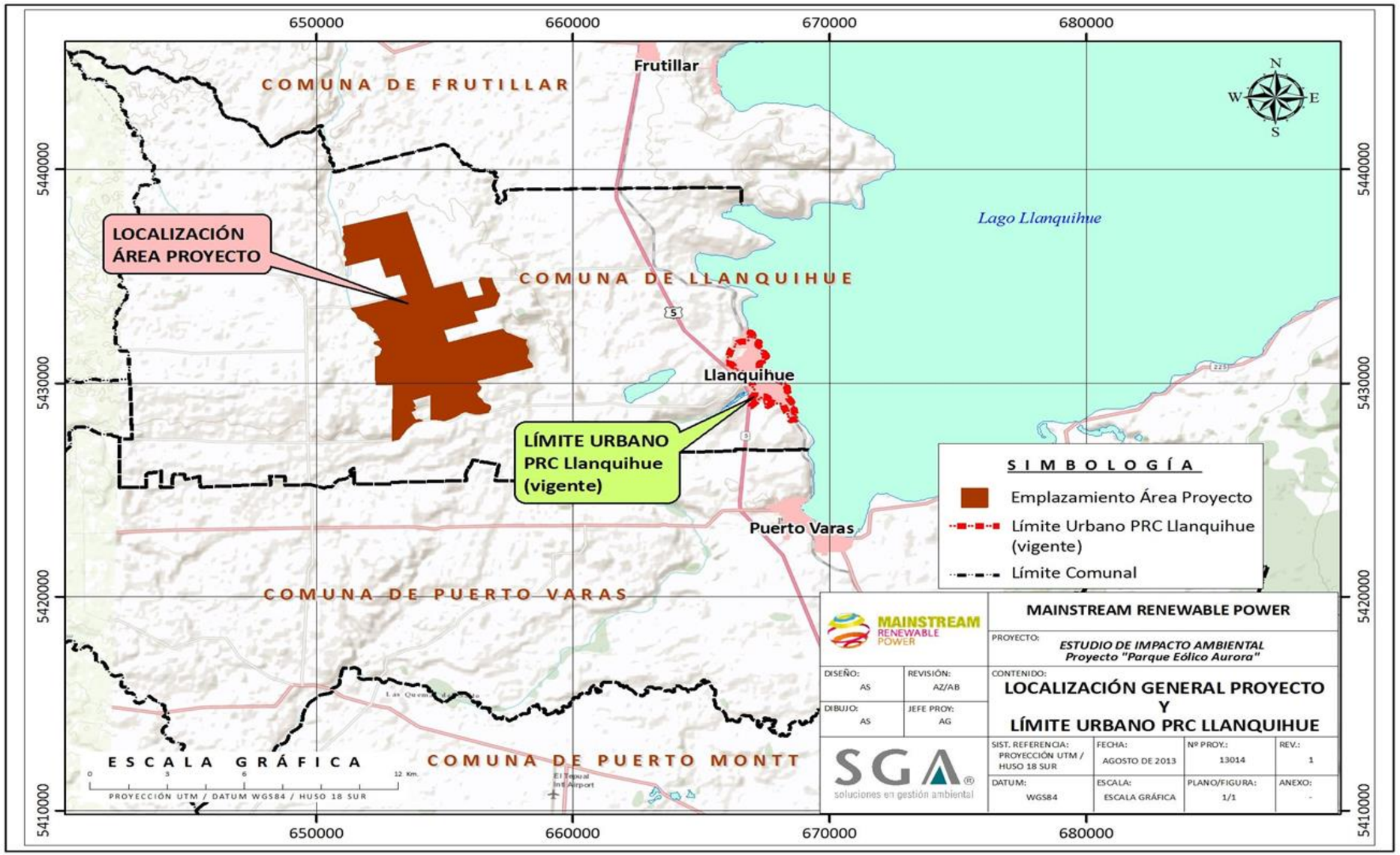
obstante, esta actualización no ha completado su proceso de tramitación legal, por tanto los cambios que se incorporan en la actualización del PRC aún no entran en vigencia.

De acuerdo al análisis de superposición efectuado entre el àrea regulada por el Plan Regulador Comunal vigente con sus modificaciones posteriores y el àrea del Proyecto, se tiene que las instalaciones y obras físicas a desarrollar por el Proyecto se encuentran fuera del límite urbano establecidos por este instrumento, por lo tanto, estas se localizan fuera del territorio regulado por el PRC vigente, en una zona rural, no existiendo incompatibilidad territorial con la zonificación establecida por este instrumento de planificación territorial.

Asimismo, de acuerdo al análisis de superposición efectuado con la zonificación propuesta en en el marco de la "Actualización del Plan Regulador Comunal de Llanquihue", se tiene que el área del Proyecto se emplaza fuera del límite urbano que se tiene propuesto en la actualización del PRC. Por lo tanto, las instalaciones y obras a desarrollar por el Proyecto se encuentran fuera del área a regular que se propone en el marco de la actualización del PRC, no existiendo incompatibilidad territorial con este instrumento una vez que entre en vigencia.

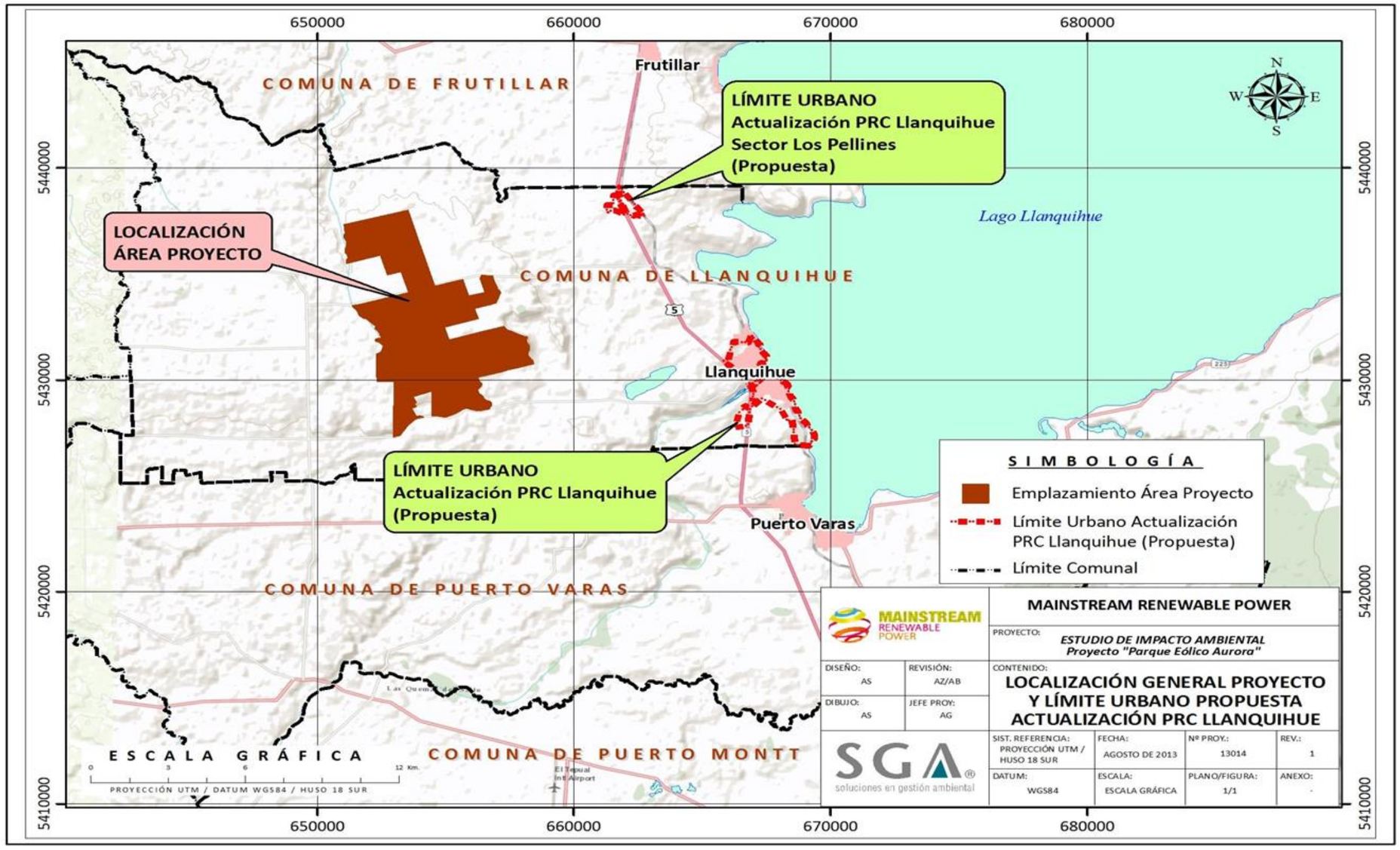
En la figura siguiente se grafica la localización del Proyecto y el Límite Urbano del PRC vigente actualmente, mientras que en la figura subsiguiente se representa el emplazamiento del Proyecto y el límite urbano propuesto en el marco de la actualización de este instrumento.

Figura 2.8-2. Localización del Proyecto y Límite Urbano PRC Llanquihue vigente



Fuente: Elaboración propia en base a información PRC Llanquihue vigente (MINVU, Plataforma Observatorio Urbano www.observatoriourbano.cl)

Figura 2.8-3. Localización del Proyecto y Límite Urbano Actualización PRC Llanquihue



Fuente: Elaboración propia en base a información Actualización PRC Llanquihue (SEA, Plataforma SEIA. DIA Proyecto Actualización PRC Llanquihue)

2.8.4.2 *Áreas puestas bajo Protección Oficial y /o de Valor Ambiental*

2.8.4.2.1 *Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE)*

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), el cual fue creado mediante la Ley N° 18.362 de 1984, gestiona aquellos ambientes naturales, tanto terrestres como acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación. Las categorías de manejo que componen el sistema son:

- Parques Nacionales,
- Reservas Nacionales, y
- Monumentos Naturales

En la región de Los Lagos existen declaradas, actualmente, 11 áreas protegidas pertenecientes al SNASPE, las que se desglosan en las siguientes categorías: 6 Parques Nacionales, 3 reservas Nacionales y 2 Monumentos Naturales.

En la tabla a continuación se presentan las áreas pertenecientes al SNASPE en la Región de Los Lagos.

Tabla 2.8-3. Áreas del SNASPE en la Región de Los Lagos

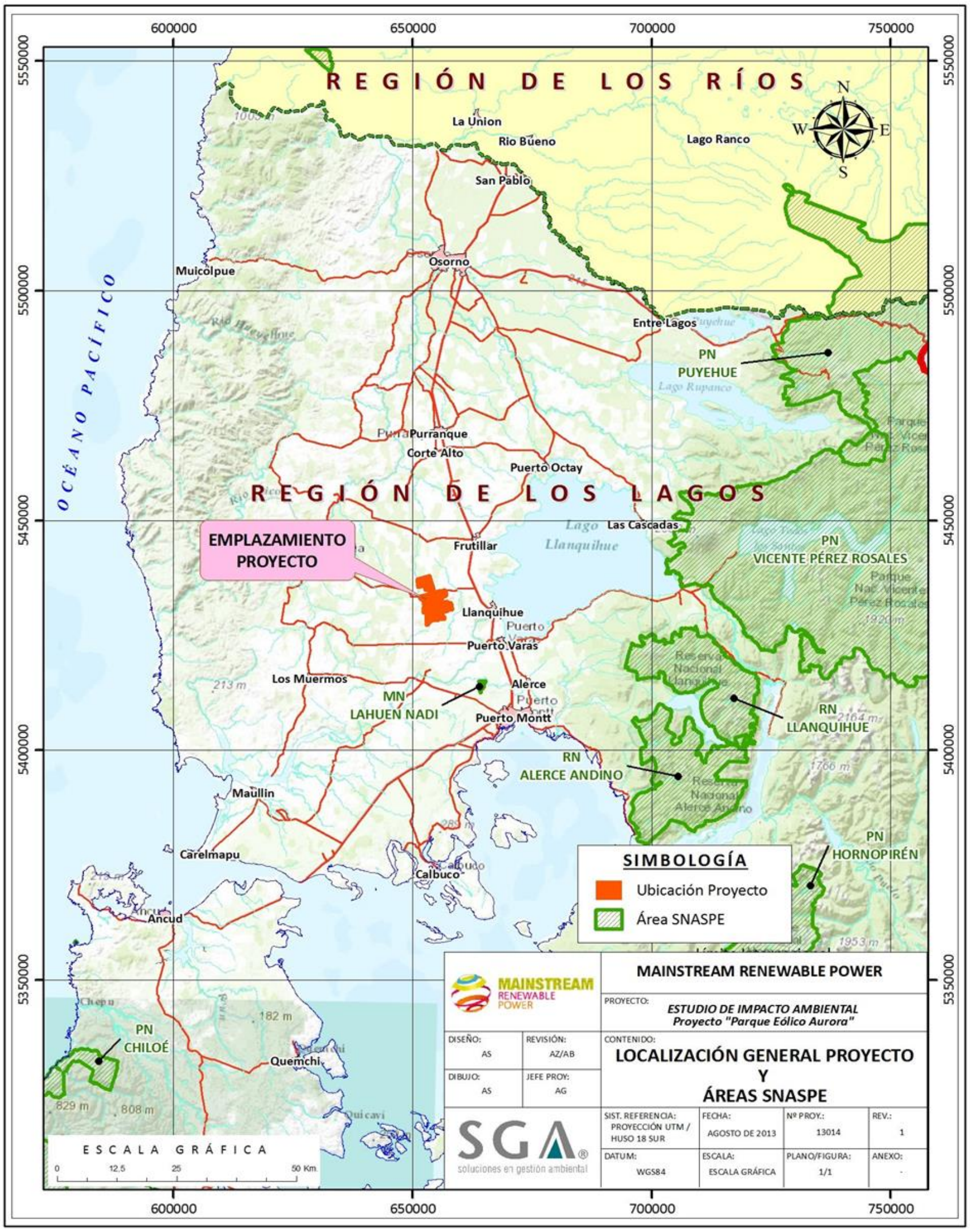
NOMBRE	CATEGORÍA	SUPERFICIE (Ha.)	LOCALIZACION (COMUNA)	AÑO CREACIÓN
Parque Nacional Alerce Andino	Parque Nacional	39.255	Puerto Montt / Cochamó	1982
Parque Nacional Chiloé	Parque Nacional	42567	Ancud / Castro /Chonchi / Dalcahue	1982
Parque Nacional Corcovado	Parque Nacional	293.986	Chaitén	2005
Parque Nacional Puyehue	Parque Nacional	107.000	Puerto Octay / Puyehue / Río Bueno / Lago Ranco	1941
Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	Parque Nacional	253.789	Puerto Octay/ Puerto Varas / Puyehue	1926
Parque Nacional Hornopirén	Parque Nacional	48.232	Hualaihue / Cochamó	1988
Reserva Nacional Futaleufú	Reserva Nacional	12.065	Futaleufú	1998
Reserva Nacional Lago Palena	Reserva Nacional	41.380	Palena	1965
Reserva Nacional Llanquihue	Reserva Nacional	33.972	Puerto Montt	1982
Monumento Natural Islote de Punihuil	Monumento Natural	8,64	Ancud	1999
Monumento Natural Lahuen Nadi	Monumento Natural	200	Puerto Montt	2000

Fuente: sitio web CONAF (www.conaf.cl)

De acuerdo al análisis de superposición efectuado, las instalaciones y obras del Parque Eólico proyectado desarrollar se encuentran fuera de los territorios declarados como áreas protegidas pertenecientes al SNASPE en la región. El Monumento Natural Lahuen Nadi, ubicado en el límite norte de la comuna de Puerto Montt, corresponde al área del SNASPE más próxima a las instalaciones proyectadas, encontrándose a una distancia aproximada de 17 km. en dirección Sur-Este del Proyecto.

En la figura siguiente se muestra la localización del Proyecto y su relación con las áreas protegidas pertenecientes al SNASPE en la zona.

Figura 2.8-4. Localización del Proyecto y Áreas SNASPE



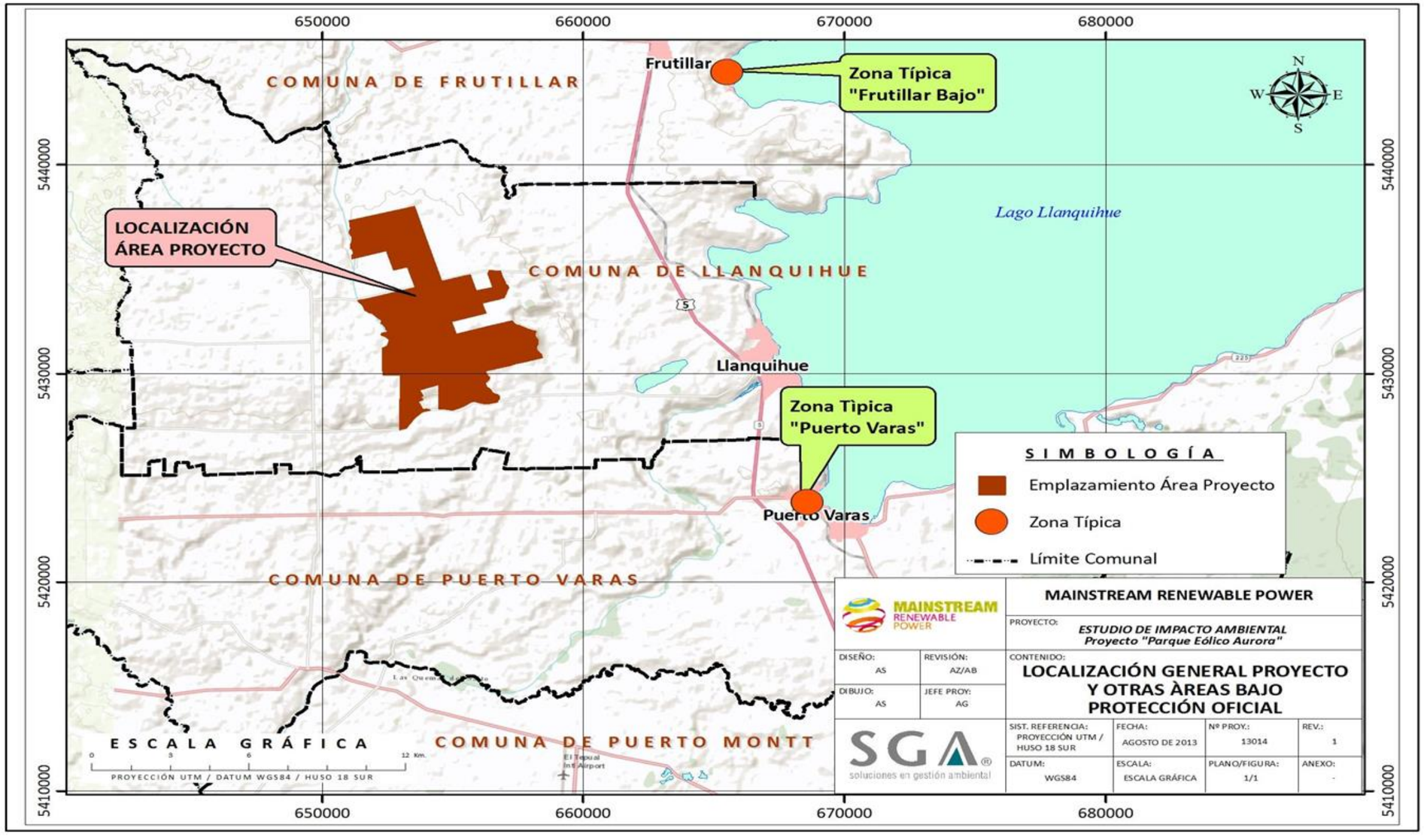
Fuente: CONAF. Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

2.8.4.2.2 *Otras Áreas puestas bajo Protección Oficial*

Según la revisión de antecedentes efectuado y del análisis de emplazamiento del Proyecto, la localización de las instalaciones y obras físicas a desarrollar por este se encuentran fuera de otras áreas puestas bajo protección oficial, del tipo: Santuarios de la Naturaleza, Zonas y Centro de Interés Turísticos, Sitios RAMSAR, Áreas Marinas Costeras Protegidas, Bienes Nacionales Protegidos, Parques Marinos, Reservas Marinas, Reservas Forestales, Monumentos Históricos, Zonas Típicas y Pintorescas, y, en general, de aquellas señaladas en el OF. ORD Nº 130844 de 2013 (SEA). Las áreas más cercanas pertenecientes a las categorías de áreas protegidas antes señaladas corresponden a las Zonas Típicas y Pintorescas de Frutillar Bajo y de Puerto Varas, las que se encuentran emplazadas, aproximadamente, a 13 km en dirección norte y sur respectivamente de la ubicación de las instalaciones del Proyecto.

En la figura siguiente se grafica la localización del Proyecto respectos de otras áreas bajo protección oficial presentes en la zona.

Figura 2.8-5. Localización del Proyecto y Otras Áreas bajo Protección Oficial



Fuente: Elaboración Propia.

2.8.4.2.3 *Áreas de Valor Ambiental: Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad*

Los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad pueden ser definidos como lugares con oportunidad de emprender acciones de protección, privilegiándose aquellos que reúnen características ecosistémicas relevantes junto con consideraciones sociales y culturales, abarcando estos ambientes terrestres, marinos, de aguas dulces e islas. Cabe señalar que un sitio prioritario no es un área protegida oficialmente, pero si corresponde a territorios seleccionados en cumplimiento de la Estrategia de Conservación de Biodiversidad.

Durante el año 2002, la Comisión Nacional del Medio Ambiente Región de Los Lagos (CONAMA Región de Los Lagos) elaboró el documento "Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos" (ERB Región de los Lagos) , en el cual se identifican y proponen 49 áreas prioritarias para la región, establecidas según niveles de prioridad. La priorización de sitios, según nivel, quedó conformada de siguiente manera: 3 sitios en nivel I; 5 sitios en nivel 2, 6 sitios en nivel III, y los restantes sitios en nivel IV. Cabe destacar que los sitios del nivel IV correspondieron a sitios identificados como de nivel menor, que serían considerados en las acciones generales a nivel de la región y los cuales serían priorizados según las condiciones de factibilidad que se dieran en el momento, de acuerdo a lo señalado en el propio documento de la Estrategia.

A continuación, en la tabla se señalan aquellos sitios priorizados en los niveles I, II, III por la Estrategia Regional de Biodiversidad (ERB) del año 2002.

Tabla 2.8-4. Sitios Prioritarios en la Región de Los Lagos, Niveles I, II, III (ERB Los Lagos, Año 2002)

NIVEL	NOMBRE SITIO
Sitios Nivel 1	1.- Curiñanco
	2.- Parque Nacional Chiloé
	3.- Cordillera de la Costa
Sitios Nivel 2	4.- Bahía Tic Toc
	5.- Mocho Choshuenco
	6.- Cascadas – Volcán Osorno
	7.- Río Maullin
	8.- Chaiguata
Sitios Nivel 3	9.- Isla Guafo
	10.- Río Puelo
	11.- Llico Norte
	12.- Llico Sur
	13.- Mehuin – Río Lingue
	14.- Mar Brava

Fuente: CONAMA (2002). Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos.

Los sitios identificados y priorizados por la ERB del año 2002 señalados en la tabla precedente, fueron sometidos durante los años 2008 y 2009, a una revisión y ajuste de sus límites. Lo anterior, en concordancia también con la creación de la nueva región de Los Ríos. El resultado de actualización arrojó que de los 49 sitios priorizados por la ERB del año 2002 en los distintos niveles (I, II, II y IV), sólo fueran validadas 14 áreas prioritarias de las ya establecidas para el territorio actual de la región de los Lagos y, adicionalmente, se agregó un nuevo sitio a la región denominado "Complejo Turberas Chiloé Central", sitio que pasó a formar parte de aquellas áreas con prioridad o nivel 1 a nivel regional. En secuencia, y debido a lo anteriormente señalado, el listado oficial de sitios prioritarios para la región de Los Lagos se encuentra conformado actualmente por las áreas indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 2.8-5. Sitios Prioritarios en la Región de Los Lagos (actualización años 2008-2009)

NOMBRE SITIO PRIORITARIO	
Ampliación PN Chiloè	Islas Butachaques
Cordillera de la Costa	Guabún
Chaiguata	Noroeste de Chiloé
Isla Guafo	Lliunco de la Montaña
Río Maullín	Complejo Turberas Chiloé Central
Río Puelo	Cuenca del Río Chepu
Putemún	Bahía Tic-Toc
Caulín	

Fuente: CONAMA (año 2010)

Por otro lado, la Dirección Ejecutiva de CONAMA elaboró, el año 2010, el Instructivo denominado "*Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*" (Instructivo N° 103008 / 2010 CONAMA), el cual imparte instrucciones sobre uniformar la aplicación de la norma referida a la modificación del artículo 11 contenida en la Ley 20.417 y que modifica a la Ley 19.300 Ley de Bases Generales de Medioambiente, que establece los efectos, características y circunstancias que, a su vez, determinan el ingreso de un proyecto al SEIA a través de un Estudio de Impacto Ambiental, en particular en el literal d) se incorpora la localización en ó próxima a sitios prioritarios para la conservación. Dicho instructivo fue complementado y actualizado por el OF. ORD Nº 100143 de 2010 (Servicio de Evaluación Ambiental, SEA), en el cual se precisan y listan aquellos sitios prioritarios que serán reconocidos para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Según esta lista, las áreas prioritarias que serán consideradas para efectos de la aplicación del artículo 11, literal d), en el SEIA, correspondientes a la región de Los Lagos, son las siguientes:

- Sitio Prioritario Ampliación Parque Nacional Chiloé
- Sitio Prioritario Bahía Tic-Toc
- Sitio Prioritario Chaiguata
- Sitio Prioritario Cordillera de la Costa
- Río Maullín

Según la revisión de antecedentes de localización de los sitios prioritarios definidos para la región respecto de la ubicación de Proyecto, se tiene que las instalaciones proyectadas se encuentran fuera de aquellos sitios identificados a nivel regional como también de aquellos sitios prioritarios considerados y reconocidos para efectos del SEIA, según nómina listada en OF. ORD. Nº 100143 del año 2010 señalado precedentemente. El área prioritaria más cercana al emplazamiento del Proyecto corresponde al Sitio Prioritario "Río Maullìn", cuyo límite se ubica a una distancia aproximada de 5 km. en dirección Sur-Este.

Por lo tanto, es posible establecer que no existe incompatibilidad de emplazamiento del Proyecto respecto de estas áreas de valor ambiental.

En la figura a continuación, se representa la localización del Proyecto y su relación con los sitios prioritarios existentes en la zona.

Figura 2.8-6. Localización del Proyecto y Sitios Prioritarios de Conservación de Biodiversidad

Fuente: CONAMA. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Región de Los Lagos.

2.8.4.2.4 *Otros Instrumentos de Gestión Territorial: Áreas de Desarrollo Indígena (ADI)*

En el territorio donde se emplazará el Proyecto se han revisado aquellas zonas establecidas como "Áreas de Desarrollo Indígena" (ADI), las cuales se encuentran amparadas en la Ley 19.253. De acuerdo a la revisión de antecedentes realizada, se establece que la región de Los Lagos no cuenta con territorios declarados bajo esta categoría. Por lo tanto, el Proyecto no presenta incompatibilidad territorial con este tipo de instrumento de gestión territorial.

2.8.4.3 *Uso del suelo actualmente*

Del trabajo realizado en terreno y de la revisión de antecedentes bibliográficos, se tiene que el área de emplazamiento del Proyecto predomina un uso de suelo actual destinado, fundamentalmente, a actividades de tipo agropecuario. Las actividades agrícolas se encuentran referidas principalmente a cultivos para el autoconsumo de los propios habitantes del sector; en tanto que, la mayor parte de los terrenos en donde se localizarán las obras del Proyecto corresponden, por una parte, a zonas de praderas utilizadas para el pastoreo de animales (principalmente de ganado bovino asociado a la actividad pecuaría de lecheras existentes en la zona) y, por otra, a zonas de plantaciones y de sectores con parches de bosques. Asimismo, se encuentran en forma aislada agrupaciones de viviendas, ubicadas particularmente al poniente del àrea del Proyecto, fuera de las instalaciones a desarrollar, en donde el uso dado a sus predios corresponde en forma mayoritaria al de cultivo agrícola para el autoconsumo y al pastoreo de ganado ovino y bovino.

A continuación, en fotografías siguientes, se muestran los destinos actuales del uso de suelo actual en el territorio

Fotografía 2-134. Praderas Pastoreo Ganado Bovino (sector oriente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 656658; N: 5433474).

Fotografía 2-135. Praderas Pastoreo Ganado Bovino Actividad Lechera (sector norte del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 652639; N: 5436737).

Fotografía 2-136. Viviendas aisladas y praderas de pastoreo (sector al poniente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 649596; N: 5432948).

Fotografía 2-137. Viviendas aisladas y praderas (sector ubicado al poniente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 650485; N: 5432665).

Fotografía 2-138. Zonas de Cultivo y Plantaciones (sector ubicado al poniente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 649601; N: 5431833).

Fotografía 2-139. Zonas de Cultivo (sector ubicado al sur-poniente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 651104; N: 5429824).

Fotografía 2-140. Zonas de Cultivo y Plantaciones (sector sur-poniente del Proyecto)

Fuente: SGA. Visita a Terreno 21 al 23 de Julio 2013 (UTM: E: 652249; N: 5433739).

2.8.5 Conclusión

De acuerdo a la revisión de antecedentes y al análisis efectuado en relación al emplazamiento de las obras físicas del Proyecto, es posible concluir que no existen actualmente instrumentos de Planificación Territorial vigentes del tipo Plan Regional de Desarrollo Urbano, Zonificación del Borde Costero, ni Plan Regulador Intercomunal, en la región de Los Lagos, aplicables en el área del Proyecto.

A nivel comunal, en tanto, se encuentra vigente el Plan Regulador Comunal de Llanquihue (aprobado y publicado en el Diario Oficial el año 1988) y las modificaciones ulteriores de los años 1997 y del año

2000, localizándose las instalaciones a desarrollar por el Proyecto fuera del límite urbano definido por este instrumento de planificación. De esta manera, el área del Proyecto se ubica en el área rural de esta comuna, fuera de las áreas reguladas por este Plan, por lo que el Proyecto no presenta incompatibilidad territorial con este tipo de instrumento.

Respecto de las Áreas puestas bajo Protección Oficial, se concluye que el emplazamiento de las instalaciones del Proyecto se encontrarán ubicadas fuera de aquellas áreas protegidas pertenecientes al SNASPE en la región de Los Lagos, siendo el Monumento Natural "Lahuen Nadi" el área perteneciente a esta categoría más próxima a las obras a desarrollar, distante aproximadamente a 17 del Proyecto, en dirección Sur-Este. Por otro lado, del análisis de antecedentes efectuado para otras áreas puestas bajo protección oficial, se tiene que las obras a desarrollar por el Proyecto se encuentran fuera de áreas declaradas como Santuarios de la Naturaleza, Zonas y Centro de Interés Turísticos, Sitios RAMSAR, Áreas Marinas Costeras Protegidas, Bienes Nacionales Protegidos, Parques Marinos, Reservas Marinas, Reservas Forestales, Monumentos Históricos, Zonas Típicas y Pintorescas, y en general, de aquellas indicadas en el OF. ORD Nº Nº 130844 de 2013 (SEA), por lo que es posible señalar que las instalaciones del Proyecto no presentan incompatibilidad territorial con este tipo de áreas.

En relación a las áreas de valor ambiental, en particular de aquellas zonas declaradas como sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el documento "*Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos*" del año 2002 y la posterior actualización y ajustes de sitios prioritarios ocurrida durante los años 2008-2009 y que conforman actualmente la cartera de sitios prioritarios para la región de Los Lagos, del análisis realizado se concluye que las obras a desarrollar por el Proyecto se encuentran fuera de estas áreas prioritarias y, por extensión, se encuentran fuera de aquellos sitios que se encuentran reconocidos para efectos del SEIA y que forman parte de la nómina listada en el OF. ORD. N°100143 del año 2010 del Servicio de Evaluación Ambiental. La distancia desde el área de emplazamiento del Proyecto al límite del sitio prioritario más cercano, correspondiente al Sitio Prioritario Río Maullín, es de 5 km aproximadamente, en dirección Sur-Este.

Por otra parte, respecto de la revisión de antecedentes de zonas declaradas como Áreas de Desarrollo Indígena, se tiene que la región de Los Lagos no cuenta con territorios declarados bajo esta categoría, por lo que no existe incompatibilidad territorial con este tipo de instrumento de gestión territorial y el emplazamiento de las obras a desarrollar por el Proyecto.

En relación al uso del suelo actual, de acuerdo al trabajo realizado en terreno y a la revisión de antecedentes del área, se tiene que actualmente la mayor parte del suelo se encuentra destinada a labores relacionadas con la actividad agropecuaria, particularmente, al pastoreo de animales sobre las praderas existentes ligadas a la actividad lechera existente en la zona y, en menor medida, a cultivos agrícolas para el autoconsumo. Asimismo, existe la presencia de terrenos con plantaciones y algunos parches de bosque, como también la presencia de viviendas emplazadas fundamentalmente hacia el sector poniente y norponiente del área del Proyecto, fuera del emplazamiento de las instalaciones proyectadas.

2.9 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGÍA

2.9.1 Introducción

El presente informe presenta los resultados de la prospección arqueológica que se desarrolló en el marco del Estudio de Impacto Ambiental "Parque Eólico Aurora". El Proyecto consiste en la construcción de 96 Aerogeneradores en la Comuna de Llanquihue, Provincia de Llanquihue, X Región de Los Lagos.

2.9.2 Objetivo

Objetivo general

El objetivo general de la prospección arqueológica fue registrar los bienes patrimoniales presentes en el área de influencia del proyecto que permitan evaluar el impacto potencial de éste sobre los bienes patrimoniales protegidos por la legislación vigente, dando cumplimiento de esta forma a lo señalado en la ley 17.288 de monumentos nacionales y 19.300 sobre bases generales del medio ambiente.

Objetivos específicos

- Elaborar un inventario geo-referenciado de los monumentos nacionales tangibles presentes en el área de cobertura del proyecto, mediante la realización de una prospección sistemática de la superficie del área del proyecto y la revisión de los informes de reconocimientos arqueológicos anteriores en esa área.

- Caracterizar el patrimonio cultural arqueológico detectado en el área de influencia, logrando su descripción, adscripción cultural, cronología, extensión, estado de conservación, etc.

2.9.3 Metodología

El Área de Influencia del Proyecto comprende el sector acotado en que se emplazará cada aerogenerador y la faja que conecta a los aerogeneradores mediante su cableado subterráneo y los caminos de servicio entre ellos. Así, en el emplazamiento exacto de cada aerogenerador se cubrió un área de 100 x 100 m y, para el emplazamiento de cableado eléctrico y camino de servicio, un ancho de faja de 60 metros. La prospección arqueológica superficial fue intensiva, sistemática y no-aleatoria y se cubrió mediante un barrido pedestre con intensidad de 30 m de ancho.

Diseño e implementación de la Prospección Arqueológica

El registro y clasificación de los hallazgos se basa en la Arqueología Distribucional, que señala que los sitios arqueológicos son el producto de un uso intensivo del espacio; mientras que los hallazgos aislados son producto de tareas discretas. El principio subyacente es que los materiales culturales se distribuyen en el espacio como un continuum. Las categorías básicas de clasificación son:

Sitio arqueológico

Conjunto de evidencias culturales con más de 5 elementos pertenecientes o asociados a actividades humanas complejas reconocidas como conectadas y diversas, en un área de 20 m de diámetro y sin asociación a otros materiales culturales. Los elementos se refieren a unidades artefactuales discretas reconocibles en terreno o analíticamente diferenciables, sin considerar un criterio estrictamente numérico.

Hallazgo aislado

Corresponde a la evidencia cultural de 1 a 5 elementos en un área de 20 m de diámetro y sin asociación a otros materiales culturales. Los elementos se refieren a unidades artefactuales discretas reconocibles en terreno o analíticamente diferenciables, sin considerar un criterio estrictamente numérico.

Los conceptos que guiaron la prospección arqueológica en terreno fueron los siguientes:

Prospección

Exploración de un área determinada con el objetivo de detectar la presencia de restos culturales, a partir de la observación de la superficie del terreno. Inciden en la detección factores tales como accesibilidad, visibilidad, obstrusividad, abundancia y agrupamiento. En cada una de las obras del proyecto dos prospectores realizaron transectos paralelos al eje a 25 m de éste.

Restos culturales

Todos los restos materiales o las modificaciones del ambiente resultantes de la actividad humana o de acuerdo a modelos culturales. Reciben la denominación de artefactos, ecofactos y rasgos.

Sitios Arqueológicos Prehispánicos e Históricos

Corresponden a los restos culturales integrados a un contexto no-sistémico, esto es, de uso por una sociedad viva. Prehispánicos son los pertenecientes a períodos anteriores a la llegada de los conquistadores españoles; Históricos son los pertenecientes a períodos posteriores a la llegada de los españoles y hasta la fecha arbitraria de 1950.

Sitios Arqueológicos Subactuales y Actuales

Restos culturales que han dejado de ser utilizados en época reciente, desde la fecha arbitraria de 1950.

Teniendo presente los conceptos ya referidos, en terreno se evaluaron los siguientes factores de prospección de acuerdo a las características medioambientales de las áreas prospectadas. (Gallardo y Cornejo, 1986; Rivas, 2008):

Accesibilidad

Dice relación con el grado de dificultad para acceder al área de estudio y moverse dentro de la misma; depende de elementos tales como las barreras impuestas por divisiones de propiedad de los predios superficiales (permisos de acceso), el relieve y la topografía, el grado de dificultad de tránsito sobre suelos específicos, la presencia y/o ausencia de caminos, etc.

Visibilidad

Es una característica del medio que hace que la misma clase de materiales sea altamente visible en un caso y virtualmente invisible en otro. La visibilidad es a menudo resultado de la interposición de un material opaco que actúa como filtro o barrera que disminuye la capacidad de detectar los sitios arqueológicos.

Obstrusividad

Es una característica de los materiales arqueológicos que los hace resaltar del medio en el que se encuentran, contrastando en el entorno. De este modo, ante las mismas condiciones de visibilidad, una clase de materiales será altamente contrastante mientras que otra no. La obstrusividad se correlaciona con la densidad y el agrupamiento de los materiales arqueológicos.

Abundancia y agrupamiento

Ambas son una característica de los materiales arqueológicos y se refieren a la cantidad de los mismos dentro de un área determinada, así como a su grado de agregación, respectivamente. Está en directa relación con el tamaño de las áreas de estudio.

Registro

El registro geo-referenciado de los elementos patrimoniales presentes en el área del proyecto se realizó mediante uso de un GPS navegador, coordenadas UTM, Huso 19, datum WGS 84. El registro de los hallazgos patrimoniales contempló la utilización de la ficha SITUS (resumida) del Consejo de Monumentos Nacionales, que se basa en los siguientes conjuntos de variables básicas:

- Identificación de datos primarios que permiten discriminar dentro del sistema un registro de otro.
- Descripción de las características arqueológicas generales, de emplazamiento, ocupaciones, dinámicas ambientales, etc.
- Evidencias culturales, desde una mirada global del contexto arqueológico, incluyendo registros inmuebles y muebles.
- Geo-referenciación de las entidades, localización y disposición espacial, condiciones y parámetros del registro.

- Registro y fuentes, describiendo contextos de registros previos e información publicada.
- Búsqueda de datos y Recopilación de Antecedentes.

Para el relevamiento de la información se realizaron las siguientes actividades: a) Revisión de los antecedentes bibliográficos del área de emplazamiento del proyecto, b) Diseño e implementación de la Prospección de terreno y c) entrevistas a lugareños y propietarios de predios agrícolas.

La primera parte del estudio consistió en una revisión de la bibliografía especializada sobre el área de estudio y su contexto regional, a fin de evaluar las características de la arqueología y prehistoria locales y de los contextos de investigación científica y ambiental. Las fuentes documentales utilizadas son las siguientes:

- Publicaciones especializadas en arqueología.
- Información en línea del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- Informes arqueológicos y catastro de monumentos nacionales en biblioteca del CMN.
- Información gráfica en línea –Google Earth-.
- Informe arqueológico de Juan García para DIA Parque Eólico Llanquihue de 2010.

Asimismo, se realizaron las siguientes entrevistas informales a lugareños indagando sobre materiales arqueológicos en el área del proyecto, pero no entregaron información de hallazgos arqueológicos en el área de influencia del proyecto:

- Jorge Werner, propietario del predio en que se emplazan los aerogeneradores 25 a 43.
- Edgardo Mansilla, trabajador, en el predio de la familia Werner
- Rodrigo Lavín, propietario del predio en que se emplazan los aerogeneradores 44, 45, 54, 55, 58, 70, 71, 72, 84, 85, 86, 91 y 92
- Atilio González, trabajador, en el predio de fundo de la familia Lavín
- Juan Yañez , trabajador del predio Los Maitenes de la familia Stange
- Rodrigo Moya, administrador del predio de la familia Stange
- Gabriel Sobarzo, administrador del predio de la Familia Bogdanovich
- José Miguel Nuche, administrador del predio El Roble de Jorge Mery

Trabajo en Terreno

La prospección se realizó entre los días 20, 21 y 22 de Febrero de 2013 y 12, 13 y 14 de agosto de 2013 por el arqueólogo Iván Cáceres Roque y la Licenciada en Arqueología Francisca Moya.

2.9.3.1 *Revisión bibliográfica*

Los profesionales ya nombrados realizaron una revisión bibliográfica de los antecedentes arqueológicos disponibles para la Región en general y el área de estudio en particular. El objetivo de esta revisión bibliográfica fue determinar la presencia de sitios arqueológicos previamente identificados y su estado de conservación. El análisis bibliográfico y la revisión de los Archivos del Consejo de Monumentos Nacionales dan cuenta que no existen monumentos nacionales declarados en las categorías de monumento histórico, santuario de la naturaleza y zona típica en el área del proyecto. Por otra parte, el Catastro de sitios arqueológicos elaborado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP 1994) no registra sitios arqueológicos presentes en el área del proyecto.

En la Comuna de Llanquihue no se encuentran monumentos nacionales con declaratoria de acuerdo a la Ley 17.288

En la Declaración de Impacto Ambiental "*Plan Regular de la Comuna de Llanquihue*" presentado por la Municipalidad de Llanquihue en 2009, se hace referencia al documento "*Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble de Chile, X Región de Los Lagos*", realizado por la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas que reconoce 24 edificios de interés patrimonial en esa comuna, 15 de los cuales fueron propuestos para declararlos como "*Inmueble de Conservación Histórica*". Ninguno de estos edificios se encuentra en el área de influencia del proyecto. Asimismo, en el mismo estudio se reconocieron nueve edificios patrimoniales en la localidad de Loncotoro, ellos son:

Tabla 2.9-1. Edificios de interés patrimonial de la localidad de Loncotoro

Nº Ficha	Ubicación	Edificio
107001	Camino a Loncotoro, a 1 km del cruce	Casa patronal y Bodegas
107002	A un km del camino a Loncotoro	Casa patronal y Bodegas
107003	Loncotoro	Casa de 2 pisos y ampliación
107004	Loncotoro	Iglesia
107005	Loncotoro	Casa de 2 pisos
107006	Loncotoro	Bodega de 2 pisos
107007	Loncotoro	Club Harmonie (1925) Salón de Reunión
107008	Calle Balmaceda	Vivienda
107009	Loncotoro	Medialuna – Calle Balmaceda

Cabe señalar que ninguno de estos inmuebles se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Antecedentes Generales de la Zona de Estudio

En este acápite se recopilan e integran los estudios arqueológicos para caracterizar las ocupaciones indígenas regionales de la región con la finalidad de visibilizar la presencia de las comunidades originarias que poblaron inicialmente ese territorio.

El sur de Chile, que integra la región de la Araucanía, Los Lagos y la región de Los Ríos, corresponde a una de las zonas arqueológicas con menor desarrollo de investigaciones, debido en parte a su historia reciente, notablemente influenciada por la guerra mapuche-española desde los primeros siglos de La Conquista y La Colonia, y por el proceso de colonización de grupos extranjeros, principalmente alemanes, desde mediados del siglo XIX (Vergara *et al.* 1996). Como lo destacan Vergara y Mascareño (1996) *"… la región comprendida hasta fines del siglo XIX por la provincia de Valdivia (actuales provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue) es tan extensa como poco estudiada desde el punto de vista de la historia de las tierras indígenas. Más aún, no existe todavía una historiografía acerca de la población mapuche que habitaba y habita en ella".* Este hecho, junto a las características geográficas y climáticas de la región, que la convierten en una zona muchas veces de muy difícil acceso y visibilidad, generó *"lagunas"* arqueológicas que sólo parcialmente se han venido a llenar desde los últimos decenios del siglo XX (Mera 2007).

El principal antecedente arqueológico de la región lo constituye el sitio de *"Monteverde"*, en las orillas del estero Chinchihuapi, cerca de la ciudad de Puerto Montt, donde fueron detectados y estudiados restos de un campamento humano del periodo Paleoindio (finales del Pleistoceno), fechado en 12.500 años antes del presente (Dillehay 2004). Según el autor, allí hubo un campamento de un grupo humano cuya actividad de subsistencia era de caza y recolección en la que se evidencias restos de mastodontes, paleocamélidos y otros animales menores. Además la dieta vegetal estaba por algas marinas y papas silvestres (Dillehay *op.cit.*).

Un conjunto importante de datos arqueológicos para la zona lo constituye el registro de puntas de proyectil lanceoladas acanaladas, detectadas en diferentes puntos de la región, asociado indirectamente a la aparición de restos de mastodonte (García 2005, Mera 2007). Este registro, aún no del todo aclarado, se comienza a configurar en los años 60 con los hallazgos en la localidad de Nochaco (Osorno-Puerto Octay), por lo cual se les denominó como puntas acanaladas del "tipo Nochaco". Estas puntas de proyectil fueron detectadas también en una terraza del río Pilmaiquén, en Cañete, Puerto Saavedra, Queule y en Río Bueno. Precisamente en este último punto se identificaron restos de un fogón asociado a tales puntas de proyectil, datándose el sitio en 11.990-12.659 años a.p. (García *op.cit.*).

El sitio denominado Marifilo-1, situado a orillas del Lago Calafquén (Región de la Araucanía), presenta dataciones que se ubican entre los 11.280 a los 12.640 años a.p. Se trata de un campamento base de grupos cazadores-recolectores que sustentaron su dieta en el consumo de fauna menor y especies malacológicas de agua dulce, desarrollando una industria lítica caracterizada por tecnologías de tipo oportunístico (García 2005).

El periodo Arcaico (*ca*. 10.500-1500 años a.p.), coincidente con el Holoceno y el retroceso de los hielos y condiciones relativamente más cálidas y secas que en el Pleistoceno, significó para la región la colonización progresiva de los diferentes biomas que se establecieron en la costa, los valles intermedios donde se desarrolla el bosque valdiviano y las zonas precordilleranas y cordilleranas. En éstas últimas la actividad glaciar finalizada en el pleistoceno, modeló cuencas y lagos de gran extensión, dejando a su vez activos conos volcánicos. Los grupos humanos, siempre dentro de contextos nómades cazadores-recolectores (y presumiblemente pescadores en la costa), debieron adaptarse progresivamente a la nueva realidad climática de la región, estableciendo sistemas de

asentamientos en los que, a partir de emplazamientos costeros (más estables durante todo el año) o de ciertos enclaves interiores (aleros cordilleranos), penetraron en áreas de bosque templado en busca de recursos estivales (como el piñón), presas de caza y de materias primas líticas como la obsidiana.

Bajo las nuevas condiciones climáticas del Holoceno se produjo una segunda ocupación del alero Marifilo 1 a orillas del Calafquén, datada entre 9.303 y 9.526 años a.p., la que presenta características ocupacionales similares a las del momento inicial antes detallado. Una tercera ocupación de este alero se desarrolló entre los 7.720 y los 7.930 años a.p. con estrategias adaptativas y de subsistencia similares a los estratos más antiguos (García 2005).

Hacia el Holoceno medio (*ca.* 7000-5000 años a.p.), los estudios palinológicos muestran que el paleoclima en toda la macro región de los Lagos, Araucanía y Los Ríos habría variado hacia condiciones más frías y lluviosas que en el Holoceno temprano, condiciones que se habrían mantenido hasta los 3.000 años a.p. (García 2005). En este contexto se desarrollaron nuevas ocupaciones en el alero Marifilo 1, datadas entre 6.850 y 5.658 años a.p., en las cuales incluso se detectaron restos de inhumaciones de niños. Otras inhumaciones se han registrado en Chan-Chan, sitio abierto en la playa, para un joven de menos de veinte años.

Para la zona costera de las IX, XIV y X regiones, se ha planteado, durante el Arcaico Medio la existencia del complejo Chanchanense, representado por puntas foliáceas de tradición ayampitinense inscribiendo este desarrollo en una tradición de amplia dispersión (Navarro 1995, García 2005). Hacia el Holoceno medio muchos emplazamientos geográficos costeros de la región entre Valdivia y Curiñanco comenzaron a ser ocupados por grupos humanos portadores de tecnologías líticas caracterizadas por el uso de la forma foliácea y cuyos modos de vida apuntaban ya a economías mixtas de recolección y caza marítima, así como también de pesca. Es el caso del sitio costero de Chan Chan-18 en la costa de Valdivia, con dataciones que van desde 5.469 y 6.641 a.p. (op. cit.). Otros sitios costeros de este periodo como “Piedra azul”, a 25 km al sur de Puerto Montt, evidencian ocupaciones humanas entre los 6.430 y 5.150 años a.p., centradas en economías de caza, pesca y recolección costera, junto a tradiciones líticas lanceoladas y foliáceas, y la aparición del arpón.

Similar situación ocurre con el sitio de “Puente Quilo”, al sur de Ancud, con dataciones que van de los 4.985 a 5.447 años a.p. y en “conchal Gamboa” en Castro (García 2005, Díaz *et al.* 1972-73). Una caracterización algo distinta ha sido dada para el alero “Quillén 1”, en las cercanías de Lautaro (Región de la Araucanía), con dataciones que van de los 4.977 a los 5.586 años a.p. y una economía basada en la caza de animales pequeños y una disminución de la recolecta de vegetales (Navarro 1995).

Hacia el Holoceno tardío (*ca.* 5000-1500 a.p) las condiciones climáticas entre la Araucanía y Chiloé se habrían desarrollado progresivamente más similares a las actuales, detectándose ocupaciones precerámicas de cazadores-recolectores para este periodo en el mismo alero Quillén-1 (cercanías de Lautaro), en Pucón (alero Pucón-6 en la península de Pucón) y en Monkul-1 (costa de Temuco), con dataciones entre los 1.556 y 2.288 años a.p. (Navarro 1995, García 2005).

En torno a los 2000 años a.p. (inicio era cristiana), los grupos humanos entre la Araucanía y Los Lagos transformaron sus modos de vida hacia condiciones más sedentarias, apareciendo el uso de la cerámica entre sus utensilios de uso doméstico. Entre el año 0 y el 1100 después de Cristo, se ha definido para esta macro región el denominado "Complejo Pitrén" (Aldunate 1989), en el que los grupos humanos se asientan en forma ya más permanente en zonas estratégicas, detectándose importantes cementerios asociados. Si bien se acepta que los grupos Pitrén habrían seguido con sus actividades de caza y recolección, el desarrollo de una horticultura y el clareo de zonas de bosque para estos fines habría sido su característica principal que los separó de modos de vida nómade.

No obstante, según la evidencia, continuaron con circuitos de movilidad hacia fuentes de recursos como son las canteras líticas. Los grupos Pitrén habrían colonizado tanto la costa y el valle intermedio como también la zona lacustre cordillerana y precordillerana, observándose para la zona en revisión sitios de este desarrollo cultural, en la costa oriental del lago Ranco (Mera 2007). Hacia el 1000 d.C., probablemente en convivencia con grupos Pitrén, se desarrolló en la zona costera e interior de la Araucanía el denominado "Complejo El Vergel", con dataciones que llegan hasta el 1400 d.C. Se trata de una profundización en el modo de vida sedentario de los grupos locales, esta vez con cerámica con decoración de una fuerte tradición andina nuclear (Aldunate 1989).

No obstante, la zona costera de Valdivia evidenciará tipos cerámicos similares a Pitrén incluso hasta los 1400 d.C. (sitios Queule, Ronca, Cheuque, Pichicullín, Maiquillahue, Curiñanco y Chan Chan), observándose con posterioridad el desarrollo de un tipo cerámico similar a Vergel, pero de momentos históricos, denominado "Cerámica Valdivia", caracterizado por la decoración de las vasijas de cerámica con engobes blancos y dibujos en rojo y negro (Navarro 2005, Aldunate 1989).

Con la colonización española y luego del establecimiento de población "criolla" en la región al sur de la Araucanía, y el otorgamiento de tierras a los colonos alemanes, la población indígena de la costa y el valle intermedio (huilliches y mapuches) y de la precordillera y cordillera (pehuenches y puelches), fue adquiriendo progresivamente no sólo elementos materiales occidentales (como se observa en los sitios históricos con el uso del vidrio y plata), sino que se vió compelido a vivir en reducciones y ciudades, con lo cual fue sufriendo importantes procesos de mestizaje y aculturación que generó una pérdida progresiva de sus patrones culturales, observándose hoy en día sólo escasos reductos Williche en la región (San Juan de la costa) y mapuches (lagos interiores) (Vergara *et al.* 1996).

En términos específicos la región cuenta con pocos antecedentes arqueológicos en el valle central y precordillera; no obstante la región de Los Lagos cuenta con importantes antecedentes de ocupaciones costeras. En efecto, en el borde costero y para períodos posteriores, destaca un depósito conchífero en el área de Chinquihue (Mera y Gaete 2000). El conchal se ubica vecino a la Planta Robinson Crusoe, y bajo la casa de estudio de la Universidad de Los Lagos, sede Chinquihue (Mera 2004). Este sitio constituye un dato más de los numerosos que han sido registrados en la costa del seno de Reloncaví. Un antecedente relevante es el sitio arqueológico Bahía Ilque-1, ubicado casi en frente de la isla Guar (Navarro 2000). Corresponde a un conchal con una secuencia de varias ocupaciones humanas, cuya depositación cultural no es continua, identificándose lentes de arena y gravilla que la interrumpen. Su extensión supera los 200 m, paralelos a la línea de costa, con más de 1 m de espesor. Muestras de carbón extraídas de la base y sección superior del conchal, dieron fechas de 3.860 +/- 60 años AP (4.430-4.090 cal. años AP) y 410 +/- 60 años AP (540-310 cal. años AP),

respectivamente (Muñoz y Pino 2002). En el corte del conchal fue posible observar múltiples especies tanto de moluscos y bivalvos, como de restos ictiológicos y hueso de lobo marino y aves. Como rasgo relevante, se distinguió un fogón circular con piedras, cuyo diámetro es mayor a 1 m, este rasgo podría ser interpretado como una posible área de curanto o cocimiento masivo de alimentos sobre piedras calientes. Los materiales culturales registrados en el sitio, son piedras termofracturadas, desechos y grandes lascas de andesita, serpentinita y, sobre todo basalto. En la superficie suroeste del sitio, se encontró percutores de andesita y serpentinita, piedras con golpes, huesos de otárido y restos que podrían pertenecer a un cráneo humano (Navarro 2000). Estratigráficamente, los depósitos culturales del conchal están intercalados con niveles de origen fluvial y estratos de turba. Su emplazamiento considera una amplia visibilidad, a pesar de encontrarse en un sector de ensenada que además, debió estar protegido en el pasado por bosques, de los cuales hoy sólo quedan algunos retazos.

Otros conchales de origen antrópico, han sido identificados en el borde costero del seno de Reloncaví (Muñoz y Pino 2002). Del sitio identificado en Panitao bajo, se obtuvo una fecha absoluta de 2.210 +/- 60 años AP (2.340-2.050 cal. años AP) sobre carbón (*op. cit.*: 126). Por su parte, los conchales Pelluhuín Bajo (nivel superior) y Pelluhuín Alto (nivel central), dieron fechas de 470 +/- 60 años AP (550-440 cal. años AP) y 630 +/- 60 años AP (cal. 2 sigma 415-130 años AP), respectivamente (*Ibid*). También en el borde costero del seno del Reloncaví, se debe citar el sitio Monumento Nacional Piedra Azul (Gaete *et al.* 2001, Gaete *et al.*2004), ubicado en la bahía Chamiza. Se emplaza igualmente en las primeras terrazas costeras, a una cota que no supera los 10 msnm. El sitio fue identificado, caracterizado y posteriormente rescatado en el marco de la ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288. El sitio, definido como campamento-base, corresponde a varios conchales superpuestos de forma monticular. En ellos quedaron representadas las evidencias materiales de la ocupación de varios grupos canoeros, desde 6.430 años AP hasta 800 años AP. Presenta un área aproximada de 74 m de largo y 40 m de ancho. Otros antecedentes generados en el marco del SEIA, corresponden a los documentados para la ruta 7, específicamente en el tramo Quillaipe-Caleta La Arena. Al respecto, en un primer momento se realizó una Línea de Base, registrándose en dicho sector 13 recursos arqueológicos (Mera y Gaete 2000).

Posteriormente en el marco de las Compensaciones y Mitigaciones, se ha rescatado – en parte - 6 de ellos, 10PM005, 10PM006, 10PM009, 10PM010, 10PM012 y 10PM013 (Ciprés Consultores 2005). La mayoría de los sitios se encuentran emplazados sobre afloramientos graníticos, a alturas entre 0 y 30 msnm. Los sitios registrados, corresponden a conchales de forma monticular o tendiente a monticular, que fueron identificados en cortes expuestos, evidenciando potencias de entre 1 m y 5 m.

Otro antecedente arqueológico cercano al área del proyecto, corresponde a un yacimiento ubicado en la costa del sector de Calbuco. A pesar de que no existen referencias publicadas, se conoce el emplazamiento de un importante conchal de origen antrópico, actualmente ubicado bajo un astillero de esa localidadlocalidad. Este sitio se registra en un sector con un relevante campo visual (puntilla) y en su superficie (bastante alterada) y es posible identificar restos culturales líticos y conquiológicos, adscritos a los grupos ya reseñados.

Todos estos yacimientos han sido reconocidos como conchales, los que darían cuenta de asentamientos más estables y ocupaciones esporádicas por parte de grupos canoeros, existentes al

menos desde el Holoceno Medio en el área y con una economía cazadorapescadora- recolectora centrada en los recursos marítimos.

En algunos de estos sitios también se ha registrado restos humanos (Piedra Azul, Puntilla Tenglo, Chinquihue y Piedra Blanca), lo que indicaría que además se definió áreas discretas de los asentamientos con fines funerarios. En cuanto a las ocupaciones Tardías en el área, escasos son los antecedentes acerca de la presencia de cerámica en la costa del seno Reloncaví y archipiélago de Chiloé. Bird menciona restos cerámicos sólo para el nivel superficial de los conchales, asociados a fragmentos vidriados de manufactura europea, suponiendo una antigüedad apenas "pre-Colombina" para estas ocupaciones (Bird 1993: 5).

Por su parte, Navarro (1997) describe hallazgos de material cerámico en Chiloé: *"/.../en la zona de Compu (al sur de Chonchi, entre este pueblo y Quellón) y en la zona de Cuchao, costa del pueblo de Chonchi, he observado diversos depósitos de conchales que poseen entre sus restos cerámica de color café alisada y otra de color rojiza también alisada, las que deben tener una data tardía, posiblemente posthispánica, es decir entre 1600 y 1800 d.C. Sin embargo sostenemos que como contribución cultural la cerámica llegó a la Isla grande traída por el pueblo huilliche antes de la conquista hispánica, posiblemente hacia 1400 d.C. Hasta ahora no hay dataciones absolutas, de radiocarbono 14 ni de termoluminiscencia que permitan tener un marco temporal acotado, por lo tanto sólo se trata de asignaciones cronológicas aproximadas ya sea por la asociación de esta cerámica con contextos reconocidos en áreas cercanas de más al norte (Menghin, 1962; Aldunate, 1989).*"

Antecedentes Específicos de la Zona de Estudio

En el sector aledaño al área de emplazamiento del Parquee Eólico Aurora el arqueólogo Juan García realizó en 2010 una prospección para el Parque Eólico Llanquihue de Ener Renova. En ella se registró un Hallazgo Aislado de cerámica, que se presenta a continuación:

Tabla 2.9-2. Hallazgo aislado

Identificación	Coord. Este	Coord. Norte	Materiales
Hallazgo Aislado	651107	5434650	1 fragmento cerámico

Fotografía 2-141. Hallazgo aislado: Vista general del área del hallazgo

Fotografía 2-142. Hallazgo aislado: Fragmento de cerámica

Prospección Arqueológica

La superficie del parque, se caracteriza por una densa cubierta vegetal de bosque y áreas de pastizales y arbustos, así como sectores ocupados en actividades agrícolas con cultivo de papas, cebada, trigo y tomates al momento de la prospección, lo que significó una muy baja visibilidad de la superficie. Así, la prospección arqueológica se centró en sectores libres o con poca de vegetación, tales como caminos internos, senderos, canales de regadío, cárcavas de erosión y taludes expuestos. Cabe señalar que aproximadamente el 95% del área de emplazamiento del proyecto presentaba mala visibilidad por la presencia de praderas ganaderas, bosques, cultivos estacionales y pastos altos que impidieron la visualización del sustrato.

En terreno se realizaron los siguientes transectos que se cubrieron -en general- dirección este –oeste:

Transecto 1

Este transecto incluye los aerogeneradores 33, 25, 27, 28, 29 y 30 y se emplaza en las propiedades de la Sociedad El Parque, de Jorge Werner y de Jorge Bogdanovich. Al momento de la prospección los predios asociados a este transecto presentaban una escasa a nula visibilidad por las actividades agrícolas allí desarrolladas: cultivos de papas, tomates y pastizales para forraje. También se encuentran relictos de bosques nativos.

Transecto 2

En dirección este – oeste incluye los aerogeneradores 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35 y 43. Este transecto también se emplaza en las propiedades de la Sociedad El Parque, de Jorge Werner y de Rodrigo Lavín. Al momento de la prospección los predios asociados a este transecto presentaban una escasa a nula visibilidad por las actividades agrícolas allí desarrolladas: cultivos de papas, tomates, pastizales para forraje y campos con avena y cebada. También sectores con relictos de bosque nativo.

Transecto 3

En este transecto se emplazan los aerogeneradores 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 52 y 51. Además se incorporaron a este transecto los aerogeneradores 53, 54 y 55. Todos se ubican en las propiedades de María Paz Soldán, Jorge Bogdanovich y Rodrigo Lavín. Al igual que los anteriores la visibilidad en este transecto es casi nula, con excepción de los caminos interiores y acequias, pues los predios están cubiertos de pastizales, agricultura (papas, cebada y tomates).

Transecto 4

En dirección este-oeste se emplazan los aerogeneradores 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66. Este transecto se emplaza en las propiedades de Pablo Aguilera, Hermanos Modinger y de Rodrigo Lavín. La superficie asociada a este predio también se encuentra cubierta por pastizales y plantaciones agrícolas. En su sector oeste, el transecto debe rodear un bosque nativo.

Transecto 5

Incluye los aerogeneradores 70, 71, 72, 73 74, 67, 68 y 69. Todos se emplazan en la propiedad de Pablo Aguilera, Rodrigo Lavín y Hermanos Modinger y se encuentran cubiertos de pastizales.

Transecto 6

Aquí se emplazan los AE 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87 y 88 que se emplazan en las propiedades de Pablo Aguilera, Hnos. Modinger, Jorge Mery y Rodrigo Lavín.

Transecto 7

Se incluyen los AE 93, 92, 91, 95, 94 y 96 que se emplazan en la propiedad de Rodrigo Lavín y están asociados a un campo de cebada, bosque nativo y pastizales con nula visibilidad.

Transecto 8

Aquí se emplazan los AE 13, 14, 15, 16 y 17. Este transecto se emplaza en las propiedades de la familia Stange y está asociado a pastizales para forraje ganadero.

Transecto 9

Aquí se emplazan los AE 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Este transecto se emplaza en las propiedades de la familia Stange y está asociado a pastizales para forraje ganadero.

Transecto 10

Incluye los AE 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Este transecto se emplaza en las propiedades de la familia Stange y está asociado a pastizales para forraje ganadero.

De acuerdo a los factores de la prospección en los caminos estas se caracterizan de la siguiente manera:

Accesibilidad

Los caminos interiores y huellas se encuentran en buen estado aunque flanqueados por renovales de bosque nativo, cultivos estacionales, arbustos y pastizales para forraje de modo intermitente. En general la accesibilidad sólo es posible a pie, pues hay una fuerte presencia de alambrados, acequias y cierres de zarzamora. En síntesis la accesibilidad es regular

Visibilidad

Fuera de la huella despejada y debido a la densa cobertura la visibilidad fue de escasa a nula.

Obstrusividad

No determinable por la ausencia de materiales arqueológicos.

2.9.4 Resultados

Resultados bibliográficos generales

La Revisión bibliográfica no entregó antecedentes fidedignos de registros de bienes patrimoniales en las áreas en que se emplazará el presente proyecto.

Resultados de la Prospección en área de influencia del Proyecto

Durante el desarrollo de la prospección en terreno, no se detectaron monumentos históricos, antropológicos, ni sitios arqueológicos.

2.9.5 Conclusión

En la prospección realizada en terreno no se identificaron sitios arqueológicos ni bienes patrimoniales protegidos por Ley 17.288 de monumentos nacionales. De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente proyecto, éstos deberán ser resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.

La evaluación de los factores de prospección tuvo como resultado:

- Regular accesibilidad, debido a la presencia de un bosque denso, un relieve dominado por cerros y a propiedades particulares con innumerables cierres de predios.

- Mala visibilidad, debido a una densa cobertura vegetal caracterizada por cultivos estacionales (papas, tomates, cebada), pastizales para forraje y relictos y renovales de bosque nativo.

- La Obstrusividad no se pudo determinar por la ausencia de materiales arqueológicos.

2.10 MEDIO PERCEPTUAL

2.10.1 Paisaje

2.10.1.1 *Introducción*

En el marco del estudio de impacto ambiental de proyecto eólico Aurora, ubicado en la región de los lagos, se procedió durante marzo y agosto del 2013 ha realizar dos prospecciones del área donde se emplazará el proyecto eólico, incluyendo caminos principales, centros poblados y áreas de uso turístico, donde se analizaron y evaluaron todas las variables que influyen en la percepción visual y la configuración del paisaje. En este sentido se identificaron los elementos que permiten evaluar la calidad visual; la fragilidad visual y la determinación de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio.

2.10.1.2 *Objetivos*

- Caracterizar y definir las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio desde los principales punto de observación definidos en el área de influencia del proyecto.
- Identificar las unidades de paisaje presentes en el área de influencia del proyecto.
- Evaluar la Calidad Visual del Paisaje para cada una de las unidades de Paisaje.
- Evaluar la Fragilidad Visual del Paisaje para cada una de las unidades de Paisaje.

2.10.1.3 *Metodología*

La Metodología, consiste en reconocer las variables que influyen y determinan las características del paisaje. El esquema metodológico presenta dos etapas, la visita a terreno y el estudio de gabinete o taller, contemplando para cada caso, las siguientes actividades:

Etapa de terreno

Recorrido completo del área a estudiar y los sectores aledaños que pueden ejercer influencia visual o conformen el área de influencia visual. Según el método de observación directa in situ (Litton, 1973), se efectúan los siguientes trabajos:

- Determinación de los puntos de observación, de acuerdo a los puntos que se encuentran en sectores de mayor acceso para un observador habitual (vías de acceso y caminos) y las áreas relevantes desde el punto de vista turístico o que permiten una visión panorámica del paisaje en el entorno del área de influencia del proyecto.
- Toma de fotografías panorámicas y puntuales del paisaje.
- Realización de un catastro visual mediante video.

- Toma de antecedentes de terreno utilizando fichas de descripción de paisaje (Rojas, H. 1998), las cuales se elaboran para los puntos de observación establecidos en terreno, siendo un insumo para la evaluación posterior de la calidad y fragilidad del paisaje.

Etapa Gabinete

Recopilados los antecedentes de terreno, se procede con el siguiente esquema de trabajo en gabinete o taller:

- Definición del área de estudio, que corresponde a una superficie variable que permite visualizar el terreno que ocupa el Proyecto. Área de influencia (AI).

- Determinación de las cuencas visuales por proyección de los rayos visuales desde los principales puntos de observación definidos en terreno.

- Definición de las unidades de paisaje identificadas en terreno, según la estructura espacial definida por las cuencas visuales y la organización de los elementos de conformación del Paisaje.

- Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación y los niveles de percepción visual hacia el área del proyecto.

- Determinación de la Calidad Visual de cada unidad, utilizando una adaptación de los métodos aplicados por USDA Forest Service (1974) y Bureau of land Management de Estados Unidos (1980). Esta adaptación define calidad visual como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (Bióticos, Abióticos, Estéticos, Humanos). Cada factor evaluado, se estima en relación a su forma, color, línea, textura, escala, configuración espacial, y grado de perturbación, definiendo finalmente dominancia visual, importancia visual, complejidad o simplicidad, coherencia o desarmonía, nivel de organización visual, grado de singularidad o rareza del recurso y desarrollo en el tiempo. Los valores son expresados de manera cualitativa con niveles de alta, media y baja calidad visual.

- Determinación de la Fragilidad Visual de cada unidad, según una adaptación del modelo general de fragilidad visual (Escribano et al. 1987), en el que son analizados y clasificados los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad). Se aplica la siguiente escala valórica:

    - Alta: Baja capacidad de absorción visual
    - Media: Capacidad de absorción visual moderada.
    - Baja: Alta capacidad de absorción visual.

A continuación se presentan las tablas de evaluación utilizadas para la valoración de la Calidad y la Fragilidad Visual del Paisaje:

Tabla 2.10-1. Calidad Visual del Paisaje

ELEMENTO VALORADO	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
MORFOLOGÍA O TOPOGRAFÍA	Pendientes de más de un 30%. Formas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes. Variedad de colores, contrastes cromáticos. Presencia de Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. Colores homogéneos sin mucha variedad.	Pendientes entre 0 a 15%, dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
FAUNA	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobre pastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
VEGETACIÓN	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con una cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
FORMAS DE AGUA	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
ACCIÓN ANTRÓPICA	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente	La calidad escénica esta modificada en menor	Modificaciones intensas y extensas que reducen o

ELEMENTO VALORADO	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
	no deseadas.	grado por obras, no añaden calidad visual.	anulan la calidad visual del paisaje.
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
VARIABILIDAD CROMÁTICA	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
SINGULARIDAD O RAREZA.	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

Tabla 2.10-2. Fragilidad Visual del Paisaje

FACTORES	ELEM. DE INFLUENCIA	FRAGILIDAD VISUAL ALTA	FRAGILIDAD VISUAL MEDIA	FRAGILIDAD VISUAL BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, Terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	(Vegetación) Densidad	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva o arbórea aislada	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo.
	(Vegetación)	Vegetación monoespecífica,	Diversidad de especies media	Alto grado en variedad de

FACTORES	ELEM. DE INFLUENCIA	FRAGILIDAD VISUAL ALTA	FRAGILIDAD VISUAL MEDIA	FRAGILIDAD VISUAL BAJA
	Contraste	escasez vegetacional, contrastes poco evidentes	con contrastes evidentes pero no sobresalientes	especies, contrastes fuertes gran estacionalidad de especies
	(Vegetación) Altura	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 mts de altura.	No hay gran altura de las masas (-10 mts) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 mts.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1000 a 4000 m).Domino de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4000m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vistas cerradas u obstaculizada. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual; vistas repentinas, escasas o breves.

2.10.1.4 *Resultados*

Determinación del área de influencia

Se define como área de influencia, la superficie ocupada por las Cuencas Visuales que conforman el Área del proyecto, las cuales quedan establecidas desde los puntos de observación, involucrando de esta manera los principales flujos visuales que se dan desde y hacia el área afectada por el proyecto, ocupando finalmente el área que es percibida visualmente por cualquier observador y desde donde se generan las principales interacciones entre los elementos que conforman el medio y las acciones del proyecto.

En este caso se definen dada la condición de accesibilidad, las vías correspondientes a la Ruta 5, Ruta V- 40, Ruta V-30, Ruta V-56.

En la figura a continuación se visualizan el **Área del Proyecto** y el **Área de Influencia visual**, la primera fue definida considerando de manera específica las zonas que serán utilizadas por el parque Eólico, donde los aerogeneradores forman parte de la configuración del paisaje inmediato. (Primer plano de visualización). La segunda área se establece a partir de la suma de las cuencas visuales que inciden en el entorno del proyecto, y que se establecen a partir de las **rutas de accesibilidad**, teniendo distintos rangos de visibilidad, dependiendo de la altura y posición de los puntos de observación.

Definición de ruta de prospección visual

Representa la ruta de prospección visual recorrido en terreno, donde se determinaron y definieron todos los puntos de observación asociados a las vías de acceso primario y secundario, centros poblados y servicios. Posterior a la recopilación general se determinaran los puntos de observación definitivos. Ver Figura 2 38.

Determinación de los puntos de observación

Luego del recorrido completo del área de influencia del proyecto (prospección visual), se determinó abordar la definición de los puntos de observación en base a 2 criterios:

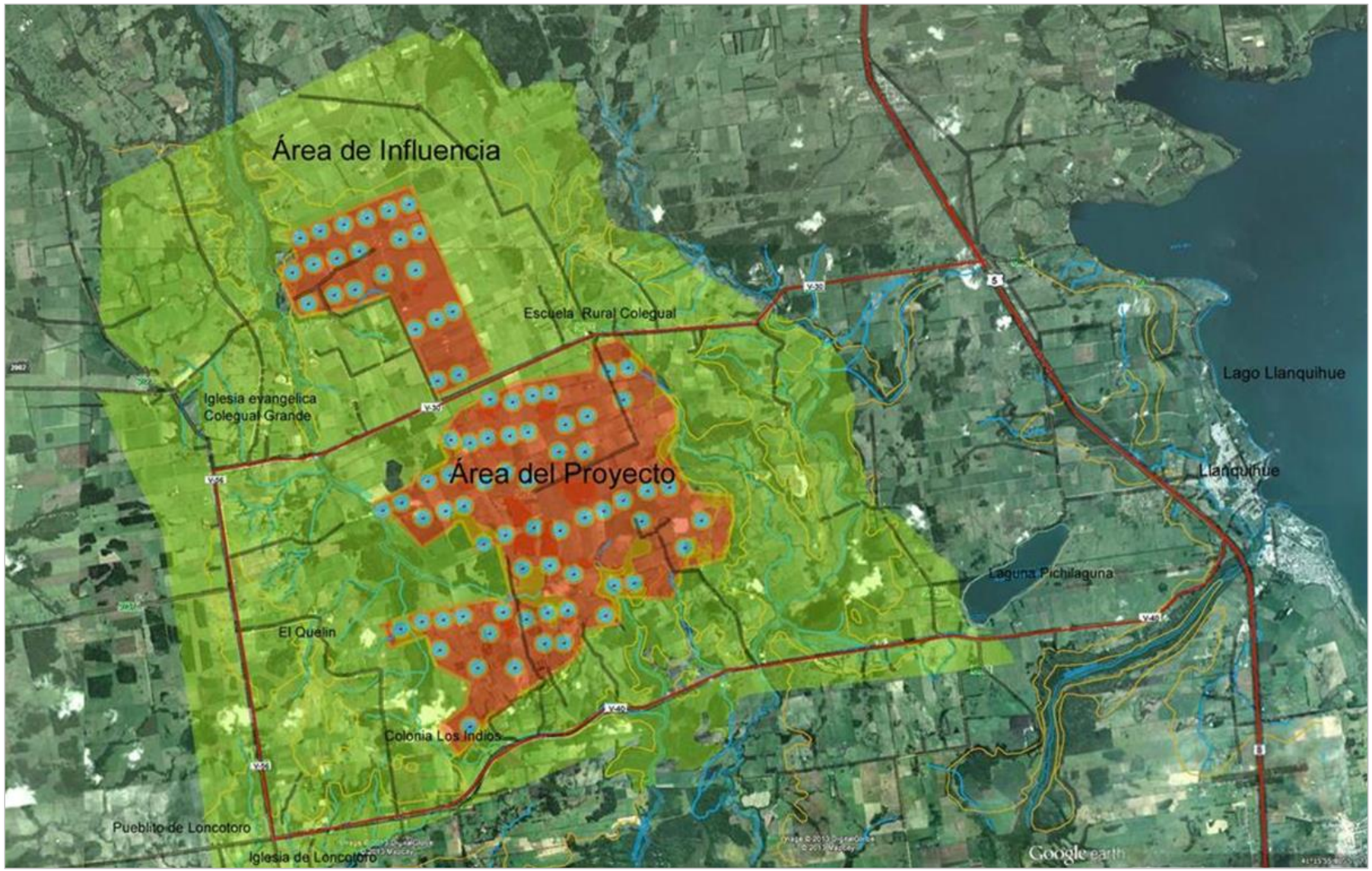
- La determinación de puntos de observación estratégicos en el área de estudio, los puntos agrupan los centros poblados y asentamientos relevantes, además de iglesias y escuelas rurales, que inciden sobre el área de estudio. Por lo tanto, se representan como puntos fijos o estáticos de precepción visual.

- Identificación de vistas móviles de acuerdo a una continuidad en la visualización del paisaje. Estos puntos están referidos a las rutas perimetrales del área de Estudio. Lo que permite deducir la incidencia visual desde un punto esporádico, itinerante o en movimiento, hacia el área de influencia del proyecto.

De acuerdo a la metodología, se definieron del total de puntos y rutas prospectadas, 13 puntos de observación “PO” que se caracterizan por cumplir con alguno de los dos criterios mencionados anteriormente (coincidir o estar asociado a centros poblados, escuela e intersecciones relevantes

desde el punto de vista visual, o asociadas a las áreas de circulación perimetral). Ver figura subsiguiente.

Figura 2.10-1. Área de influencia del proyecto dividida en: Área del Proyecto (Naranjo); Área de influencia visual (Verde) y rutas de accesibilidad (Rojo)



Fuente: elaboración propia a partir de cartografía e imagen satelital.

Figura 2.10-2. Ruta de prospección visual (calipso) y puntos de observación generales (rojo)

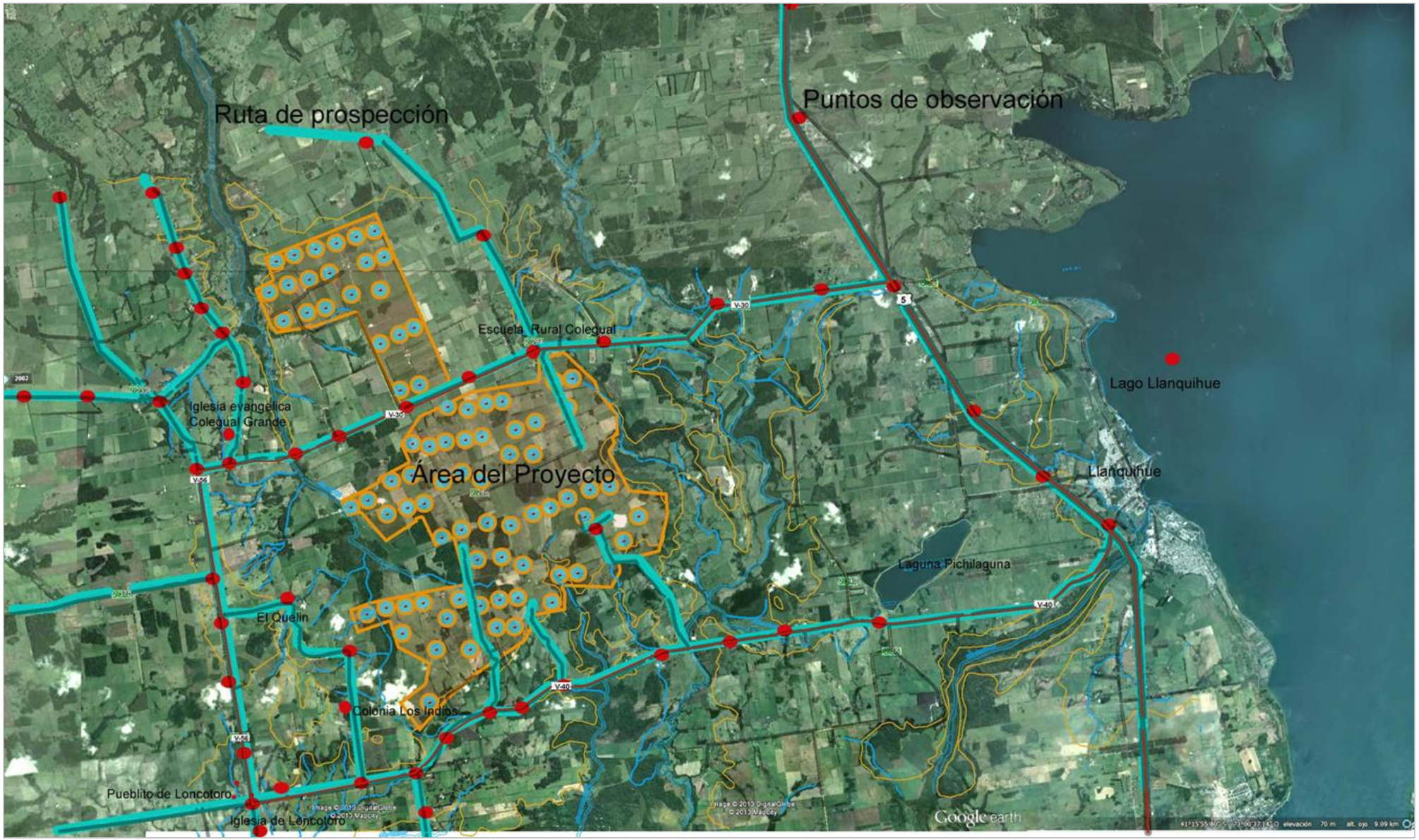
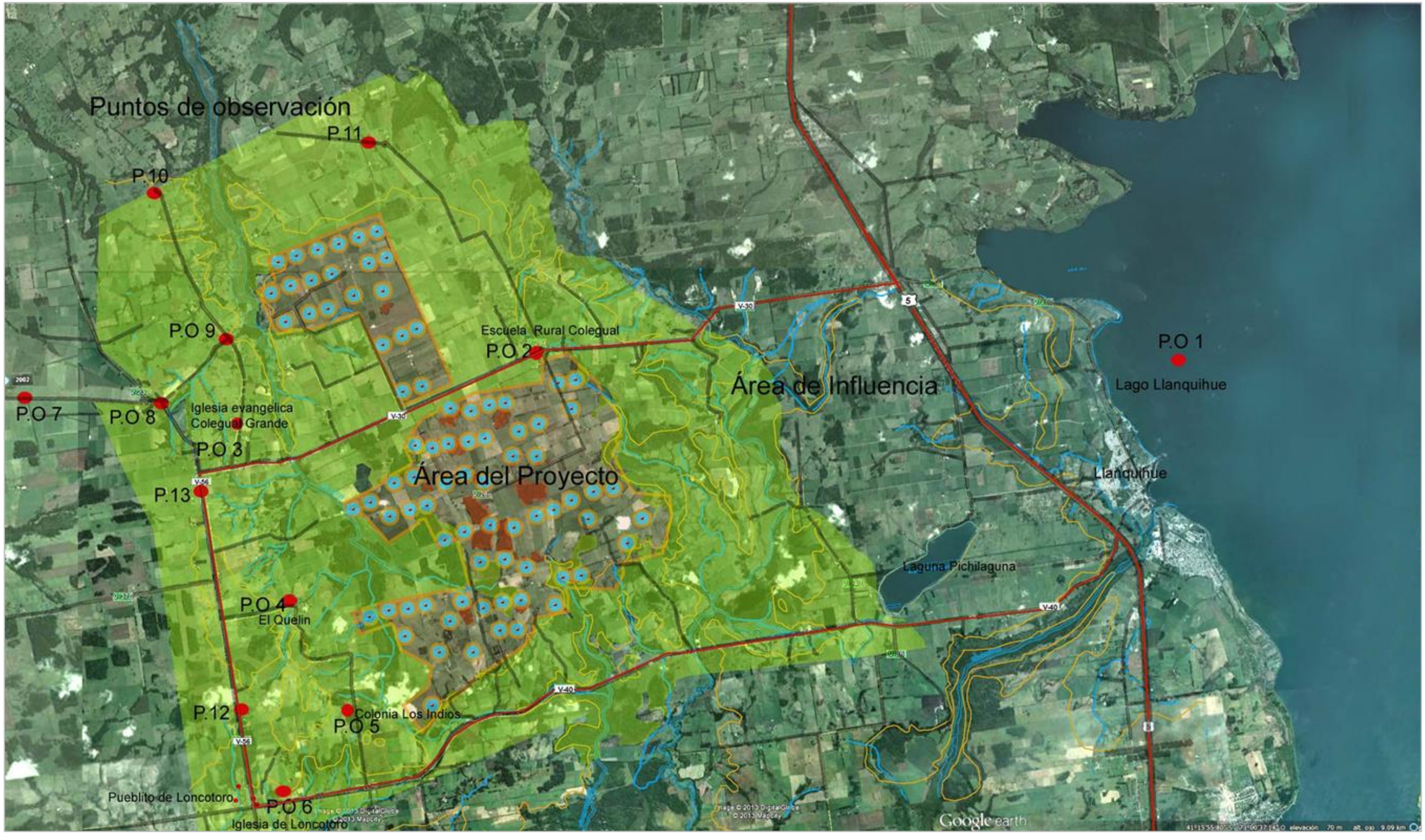


Figura 2.10-3. Determinación de los puntos de observación en el área de estudio


Puntos de observación
P.11
P.10
P.O 9
Escuela Rural Colegual
P.O 2
Área de Influencia
P.O 1
Lago Llanquihue
P.O 7
P.O 8
Iglesia evangelica
Colegual Grande
P.O 3
Área del Proyecto
Llanquihue
P.13
Laguna Pichilaguna
P.O 4
El Quelin
P.12
Colonia Los Indios
P.O 5
Pueblito de Loncotoro
P.O 6
Iglesia de Loncotoro
Google earth

A continuación, y con el objetivo de graficar las condiciones de visibilidad del territorio hacia el área del proyecto, se presenta una selección de las principales fotografías obtenidas desde cada uno de los puntos de observación seleccionados.

Estos mismos puntos permitirán posteriormente determinar las cuencas visuales, condiciones de visibilidad y grados de incidencia visual que tiene el área del proyecto en el paisaje.

Fotografía 2-143. Punto de observación Nº 1 (Coord. 0534953 – 7529130). Lago Llanquihue, frente a la localidad de Llanquihue

(Vista al oeste) La vista panorámica corresponde al interior del lago Llanquihue frente al poblado de Llanquihue, a más de 8 km del área del proyecto.

Fotografía 2-144. Punto de observación Nº 2 (coord. 0536309-7530614). Vista desde ruta V-30 Escuela Rural Colegual

(Vista Sur). Panorámica con Vista hacia área del proyecto. Este punto es uno de los más cercanos al área del proyecto, por lo tanto posee gran incidencia visual frente a los futuros aerogeneradores.

Fotografía 2-145. Punto de observación Nº 2 ruta V-30 escuela Rural Colegual

(Vista al Oeste). Panorámica con Vista a la ruta V30. Presencia de barreras naturales (cortinas vegetales) e infraestructura que reducen las vistas hacia el área del proyecto.

Fotografía 2-146. Punto de observación Nº 3 (Coord. 0538007 – 7536997). Iglesia Evangélica Colegual Grande

(Vista Sureste) Se aprecia una vista panorámica sobre el territorio, pero con pantallas visuales naturales compuestas por las ondulaciones del terreno y las formaciones vegetales arbóreas que actúan como pantallas visuales sobre el área del proyecto.

Fotografía 2-147. Punto de observación Nº 3

(Vista Noreste) Las vistas están limitadas a los primeros y segundos planos, sin embargo las proyecciones visuales se proyectan sobre el área del proyecto de manera panorámica. Se mantienen las pantallas visuales naturales compuestas por las ondulaciones del terreno y las formaciones vegetales arbóreas que actúan como pantallas visuales sobre el área del proyecto.

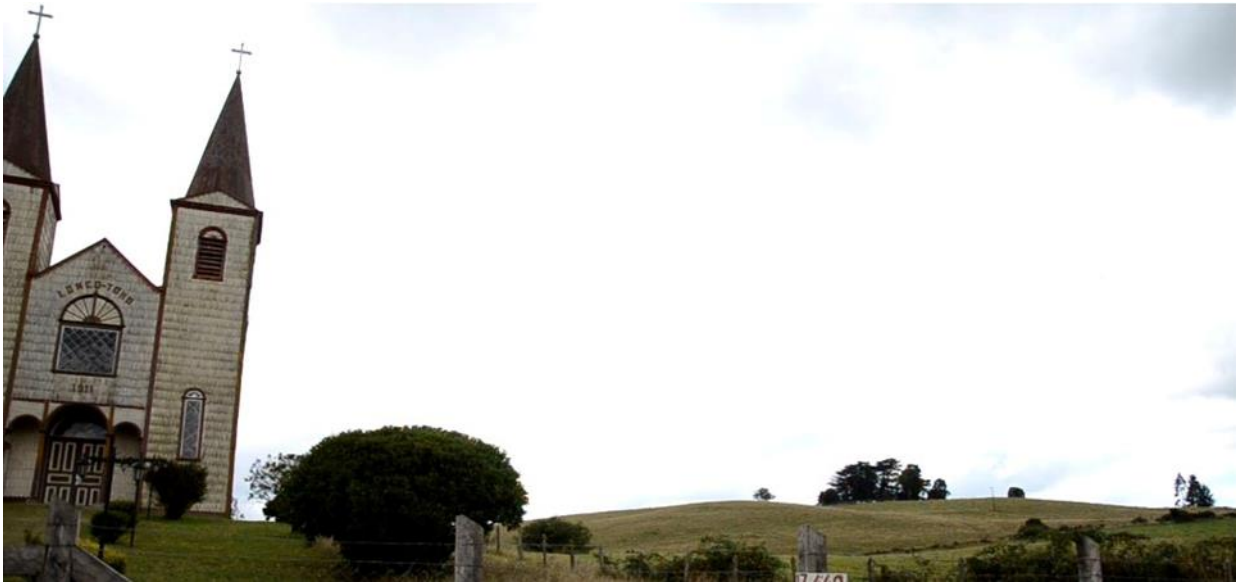
Fotografía 2-148. Punto de observación Nº 4 (Coord. 0539315 – 7538132). Camino interior sector El Quelin – Esperanza

(Vista Noreste) Panorámica con grandes proyecciones visuales hacia el fondo escénico. De igual forma la cobertura vegetal en primer y segundo plano actúan como barreras visuales.

Fotografía 2-149. Punto de observación Nº 5 (Coord. 0543250 – 7538369) Sector Los Indios

(Vista Noreste) El sector de los indios posee gran incidencia visual sobre el área de estudio por su cercanía, sin embargo, una parte del territorio tiene una dinámica visual dominada por obstáculos visuales, correspondientes a macizos arbóreos y ondulaciones del terreno que disminuyen la visibilidad hacia planos lejanos, pero de igual forma los puntos más altos permiten acceder a campos visuales muy distantes (pj: volcán Osorno).

Fotografía 2-150. Punto de observación Nº 6 (Coord. 0548213 – 7538824). Iglesia de Lonco –Toro



(Vista Norte) debido a las ondulaciones del terreno las vistas se ven cortadas y los planos de visión son de bajo alcance (hasta 1500 m). No existe incidencia visual hacia el área de estudio.

Fotografía 2-151. Punto de observación Nº 7 ruta V- 30(Coord. 0548213 – 7538824)

(Vista Este) en este punto se determinó que no existe incidencia visual sobre el área del proyecto, ya que las vistas se contienen por la vegetación de borde camino y hacia el nororiente las proyecciones visuales rematan en lomajes del horizonte.

Fotografía 2-152. Punto de observación Nº 8 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta conectora v- 30 a ruta v -26

(Vista Noreste) Vista hacia el área del proyecto. Este tramo presenta vistas interrumpidas y un paisaje con muchos planos sobre puestos, donde los puntos más altos permiten acceder a un paisaje panorámico de largo alcance visual, pero en el recorrido se pasa por numerosos sectores de baja visibilidad producto de las barreras naturales existentes.

Fotografía 2-153. Punto de observación Nº 9 (Coord. 0548213 – 7538824). Cruce camino interior

(Vista Este) El punto seleccionado posee relevancia por la existencia de una comunidad y el cruce vehicular. Las vistas son contenidas por el lomaje y casas que actúan como barrera visual, dominan los primeros planos de visualización.

Fotografía 2-154. Punto de observación Nº 10 (Coord. 0548213 – 7538824). Camino interior, ruta V-26

(Vista sureste). Se determina una vista dinámica con muchos planos de visualización y que se asocia a la vegetación que actúa como barrera visual y los lomajes que reducen el campo visual. Se igual forma hay sectores que acceden a un fondo escénico panorámico.

Fotografía 2-155. Punto de observación Nº 11 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta v-284 camino interior

(Vista sur) Este punto representa el límite norte del área del proyecto, donde las vistas son panorámicas pero con pantallas vegetales cada cierto tramo que cierran las vistas. Se puede determinar un dinamismo en la precepción del paisaje, en cuanto a los elementos que interfieren en la continuidad visual.

Fotografía 2-156. Punto de observación Nº 12 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta V-56

(Vista Este). El punto seleccionado corresponde a la ruta v- 56 una ruta secundaria que rodea el área del proyecto, las vistas no son de largo alcance y rematan en las lomas pronunciadas existentes en planos medios de visualización (2.500m).

Fotografía 2-157. Punto de observación Nº 13 (Coord. 0548213 – 7538824). Ruta v- 56 sector sur hacia ruta v- 30

(Vista Este) El punto seleccionado corresponde a la ruta v-56 al intercepta a la ruta v-30, ruta que conecta a las comunidades cercanas al área del proyecto. Se determina una vista de gran alcance visual rematando en cumbres de gran valor paisajístico (Volcanes). Se observa que en los 2dos planos, las vistas son obstaculizadas por pequeñas lomas y grupos aislados de árboles.

Descripción general del paisaje

La unidad morfológica en la cual se sitúa el Proyecto corresponde a la Depresión Intermedia, con una combinación de elementos que configuran un marco geográfico dotado de atributos de gran valor paisajístico, tales como la presencia de lagos, volcanes y amplias planicies y trazos de un bosque nativo fragmentado, que se distribuye homogéneamente por todo el paisaje. Lo cual es considerado regionalmente como uno de los principales valores presentes en este paisaje Sureño, y sin duda de alta jerarquía a nivel nacional.

Dentro de la estructura del paisaje en el área de estudio, se distinguen principalmente formaciones de lomajes pronunciados y extensas praderas con actividad ganadera y agrícola en general, Tendencia de la cual se ha expuesto el paisaje desde la colonización hasta la actualidad. La presencia antrópica ha modificado la configuración del paisaje original.

Tal explotación y alteración al paisaje natural dio como resultado un paisaje rural cuya característica está asociada a la presencia de cultivos y extensas praderas para el pastoreo, subdivididas por parches de vegetación arbórea frondosa disgregada en todo el territorio.

A pesar de la fuerte acción antrópica aún subsisten parches vegetaciones que dan cuenta de la existencia de la vegetación nativa adulta (Bosque Siempre verde) disgregada en mosaicos independientes relacionados a las pocas quebradas y cursos hídricos del área de estudio.

La combinación de la presencia humana y naturalidad hacen que el paisaje se reconozca como un paisaje campestre, con atributos arraigados en la memoria colectiva, ya sea por las texturas, colores, y el factor sorpresa provocado por las pantallas visuales y dinamismo en la escala del observador.

Todo lo anterior, queda inserto sobre un marco dominado, como fondo escénico, por el Volcán Osorno, que si bien es visible solo en días despejados, constituye un elemento que aumenta la singularidad y valor paisajístico de este sector en estudio.

Paisaje natural Parches Bosque Siempre verde

Paisaje natural con gran presencia en el área de estudio, está dispuesta en mosaicos o parches aislados, se puede distinguir en relación los cursos de agua y quebradas naturales, producto de la geomorfología. La presencia de los bosques en combinaciones de tamaños y formas contribuye notablemente la lectura del paisaje presente en el área de estudio.

Fotografía 2-158. Parche vegetal, borde ruta V-30

Paisaje Rural

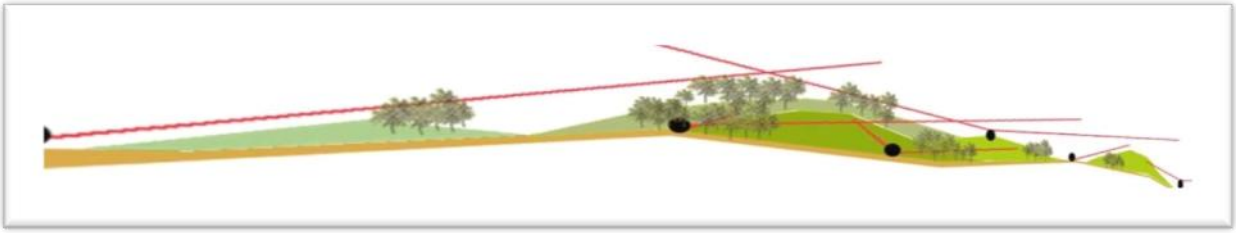
Paisaje configurado por la presencia antrópica, si bien se caracteriza por las grandes extensiones de pradera, asentamientos, caminos, plantaciones etc. mantiene un carácter pasivo en cuanto a actividad y presencia humana. El paisaje posee una lectura mixta en cuanto a la alteración y naturalidad, pero registrando atributos positivos en la memoria colectiva de la población.

Fotografía 2-159. Vista Paisaje rural fundo El Zorzal

Determinación de las cuencas visual

Siguiendo con el proceso metodológico, se definió la cuenca visual a partir de los puntos de observación presentes en el territorio. Se determinaron 2 situaciones claras según la ubicación del observador. Por lo general la cuenca visual posee un dinamismo configurado por la vegetación y lomajes del territorio. Para determinar la cuenca visual se realizó un ejercicio para determinar la incidencia visual en base a un corte esquemático que permita identificar los ángulos de visión existentes desde puntos de observación a distintas alturas.

Figura 2.10-4. Corte esquemático estructura espacial del paisaje



Esta figura muestra un corte esquemático que indica las características generales de las cuencas visuales que se obtienen desde los puntos de observación. Por lo general existe un dinamismo asociada a la morfología del territorio. La presencia de las lomas incide directamente en las

proyecciones y alcances visuales, sumado a esto la presencia de los parches vegetales alteran la lectura y continuidad del observador.

Análisis de incidencia visual

Se establecen 2 situaciones para abordar la incidencia visual:

- Evaluación de los puntos de observación definidos en terreno, los cuales permiten evaluar el grado de visibilidad de un punto estático en el paisaje.

- Análisis de incidencia visual mediante la prospección en movimiento, ejercicio abordado con cámaras firmadoras captando la situación completa de todas las rutas asociadas al área del proyecto.

De esta manera podemos establecer claramente los grados de visibilidad que hay, desde diversas vistas hacia el área del proyecto.

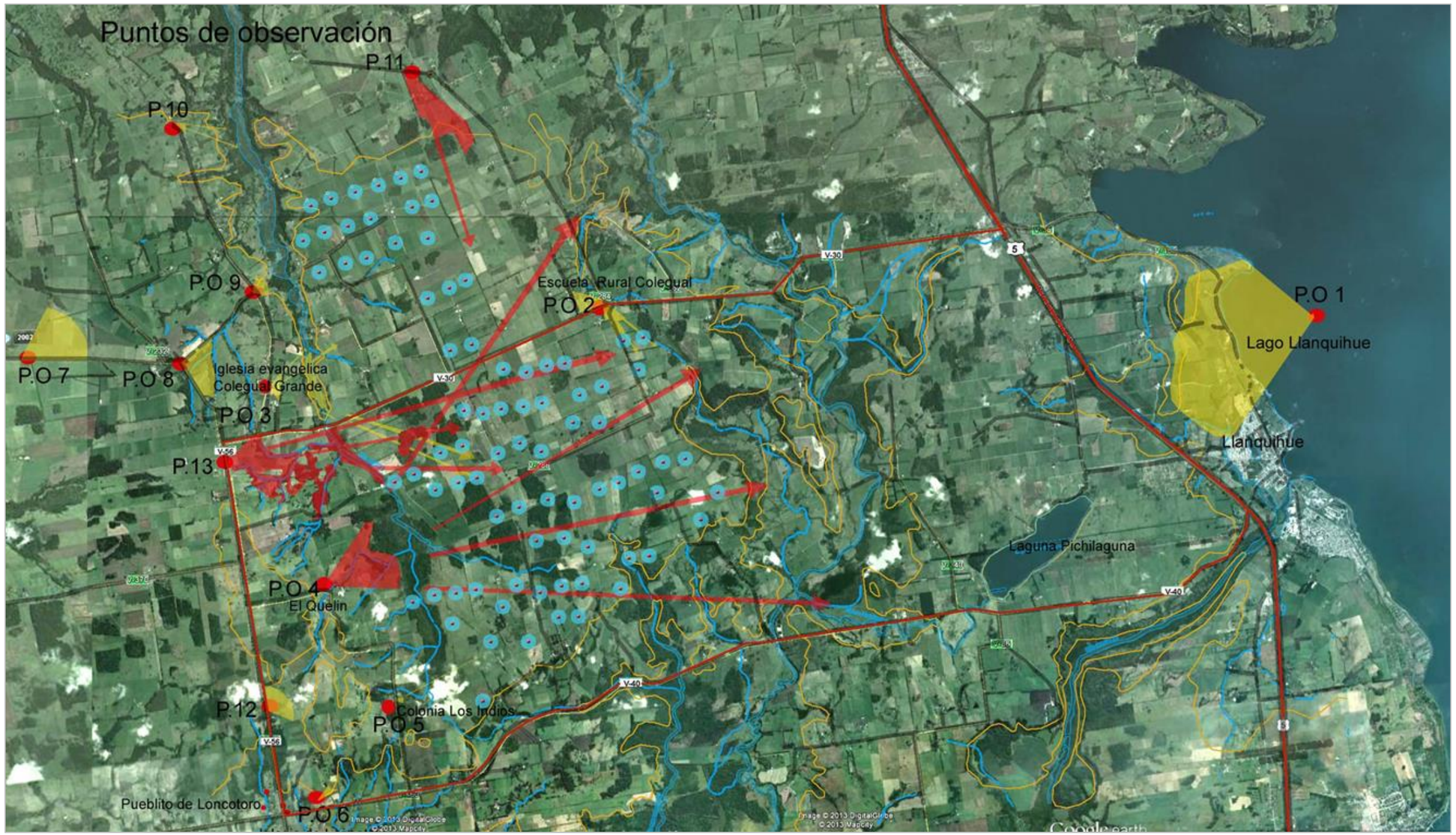
Análisis de la incidencia visual por puntos de observación

Para determinar el grado de incidencia visual del territorio se privilegiarán las condiciones de visibilidad hacia el área del proyecto, a fin de ajustar la evaluación sobre la base de potenciales impactos sobre la actual configuración espacial en estas zonas.

Se determinó la elección de 13 puntos de observación (PO) estáticos representativos para toda el área de estudio, considerando los sitios de importancia turística, centros poblados o comunidades presentes en el área del proyecto (Escuelas Centros Religiosos).

Los factores analizados permiten determinar el grado de sensibilidad del espectador cotidiano frente a cualquier modificación o alteración en su paisaje y su valor.

Figura 2.10-5. Vista proyección cuenca visual Según Punto de observación Nº 1 al N°13



Fuente: Elaboración propia a partir de carta IGM e imagen satelital. (Rojo, cuenca visual de grandes proyecciones, Amarillo cuenca visual limitada).

Las cuencas visuales analizadas se caracterizan por un gran dinamismo, presencia de áreas panorámicas, cuencas visuales de gran tamaño y otras cerradas o lineales. Se puede distinguir vistas de carácter panorámico y otras limitadas a los primeros planos o focalizadas, por lo tanto el dinamismo lo configura el observador.

Dentro del análisis se puede desglosar para cada uno de los puntos de observación, los siguientes resultado.

PO 1 Lago Llanquihue

Este punto es relevante a la hora de evaluar el potencial impacto por incidencia visual y descartar cualquier posible relación o alteración de valor paisajístico de este punto de alto interés turístico a nivel nacional e internacional.

Al respecto se puede inferir del análisis efectuado, que la cuenca visual asociada al punto PO1 tiene proyecciones solo hasta la cota superior de los lomajes del borde costero, con algunas vistas o ventanas más lejanas, pero que solo alcanzan de 3 a 5 km. por lo tanto, no tiene relación visual o espacial con el área del proyecto.

PO2 Escuela rural Colegual

Este punto corresponde a las inmediaciones de la escuela rural Colegual, inserto en la ruta V- 30. La cuenca visual presente o proyecciones visuales incidirán notablemente sobre el área del proyecto, ya que tiene una cercanía no superior a 1 km. Las vistas están enmarcadas o direccionadas sobre el área del proyecto, ayudadas por los elementos del paisaje y el ángulo de las vistas predominantes que se direccionan ascendente.

PO 3 Iglesia Evangélica Colegual Grande

La cuenca visual está caracterizada por un dinamismo entre los elementos del paisaje (arboles, en primer y segundo plano) y grandes proyecciones focalizadas, sobre los elementos que estarían en el área del proyecto. Si bien se mantienen grandes proyecciones estas solo inciden por sobre la copa de los árboles, dejando el área del proyecto visible en altura sobre los 50 m.

PO4 El Quelin

Este punto corresponde a un camino interior que conecta el Quelin y sector el indio, camino secundario con muy poco tránsito.

La situación morfológica de este punto contribuye a tener un dominio visual sobre el paisaje, por lo tanto correspondería a una cuenca amplia con proyecciones visuales sobre los 20 km. Dentro de este contexto el paisaje presenta una compacidad media, por lo tanto todas las proyecciones visuales recaen sobre el follaje del bosque fragmentado, sensación perceptual que genera una continuidad en la lectura visual.

Por otro lado, la compacidad generada por las lomas, no permite ver la base del terreno, lo que deja la parte baja del paisaje asociada al área de estudio sin visibilidad.

PO5 Colonia Los Indios

Cuenca visual obstaculizada por vegetación en múltiples planos, por lo tanto las proyecciones visuales presentes son de carácter focalizadas, por lo tanto no hay una continuidad uniforme de las vistas. Desde el punto de observación evaluado, el área del proyecto no es visible, pero en rangos de movimiento de 50 a 100 m., aparecen ventanas que dejan vistas al área de estudio.

PO6 Iglesia de Loncotoro

La cuenca visual obtenida de este punto es de carácter limitada, no contribuye al dominio y la lectura de la unidad del paisaje, por lo tanto el área del proyecto no incide en las proyecciones visuales desde este punto.

PO7 Ruta V- 30

Se puede distinguir una cuenca focalizada hacia el sector norte, donde se determina que los ejes visuales rematan en fondo de los planos o lomas horizontales. Con una baja visibilidad hacia el área de estudio.

PO8 Camino conector ruta v-30 y ruta v-26

Se determinó una cuenca visual limitada a los primeros y segundos planos, por lo tanto, no posee incidencia visual frente al área del proyecto, sin embargo, las aberturas focalizadas del sector permiten la existencia de rayos visuales que sobrepasan la matriz vegetal, por lo tanto, es posible acceder visualmente al área pero en alturas superiores a los 50 m.

PO9 cruce ruta v-30 frente comunidad

La cuenca analizada es contenida en los primeros planos, ya que la situación de lomajes y pantallas visuales no permiten mayor visualización del área de estudio.

PO10 ruta V- 26

Se determina una vista cuenca visual dinámica interrumpida por la vegetación que actúa como barrera visual y situaciones de lomaje que reducen el campo visual. Se determina por la cercanía del área de estudio que cualquier elemento cuya altura sobrepase los 60mt se observaría.

PO11 Ruta v-284 camino interior

La cuenca presente tiene un dominio sobre los primeros y segundos planos, dada la condición de cercanía con el área del proyecto se determina una alta incidencia visual. La cuenca de forma redondeada permite obtener diversas perspectivas frente al área analizada. Pero al igual que el punto

anterior, las barreras visuales reducen el campo visual, pero por la cercanía al área de estudio cualquier elemento con alturas superiores a 80m sería perceptible.

PO12 Ruta v-56

Cuenca amplia y redondeada contenida por los lomajes en los segundos planos, se determina que la cuenca no posee dominio frente al área del proyecto, no obstante, para este punto hay que aclarar que está asociado a una ruta con múltiples asentamientos, desde donde hay una alta visibilidad al área del proyecto.

PO13 Ruta v- 56 sector sur hacia ruta v- 30

El punto analizado corresponde a una situación de borde de camino de mayor dominio visual frente al área del proyecto, ya que se obtiene una cuenca horizontal alargada con dominio sobre todos los planos del área del proyecto, rematando en el fondo escénico dominado por el Volcán Osorno.

Este punto corresponde a uno de los que presenta la mayor incidencia visual hacia el área del proyecto.

Análisis de la incidencia visual por continuidad visual

La metodología empleada para abordar la continuidad visual corresponde al barrido de todas las rutas de acceso y conectoras del área de estudio, permitiendo entender el comportamiento visual frente a un observador itinerante (en vehículo). El resultado es obtener la información gráfica de las áreas abiertas y cerradas o pantallas naturales frente al área del proyecto.

Lo anterior fue realizado en base al análisis de los videos efectuados desde las vías (públicas) que rodean el área del proyecto.

En la siguiente figura se representa la configuración espacial según la cuenca visual, resultado de la prospección realizada por las rutas de acceso colindantes con el área del proyecto.

Como resultado del ejercicio se obtiene o denomina una cuenca visual obstruida en los primeros planos, ya sea por la vegetación colindante, los cortes del terreno o la propia morfología (lomajes), presente en todo el paisaje. Dentro de este marco es que el área del proyecto presenta proyecciones visuales con mucho dinamismo y niveles de compacidad variados.

Se observa sobre el sector Noroeste la presencia de un mayor dominio sobre el paisaje en general, con rayos visuales que superan el área del proyecto. Si bien las proyecciones son alargadas y de amplio espectro, solo se puede tener el dominio de la cobertura vegetal o ápices de los bosques fragmentados en el territorio analizado.

La cercanía del proyecto con un tramo de la ruta V-30, es el más complejo que se obtiene para el presente análisis, donde el área del proyecto no se supera un 1 km de distancia con la ruta, lo que incide en una alta visibilidad, con los niveles de incidencia vidual más altos, de todo el paisaje analizado.

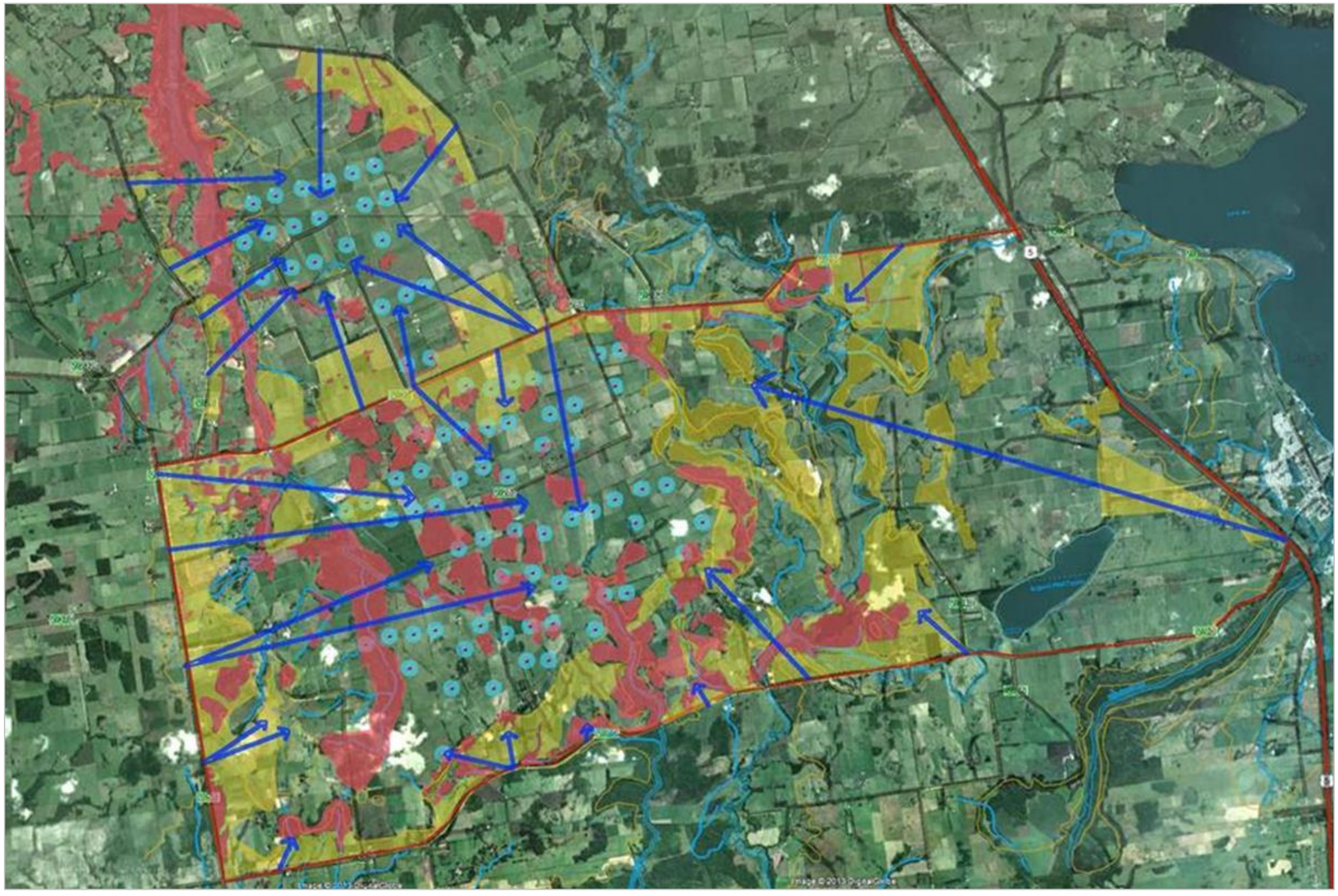
Finalmente, la Figura 2 42 presenta los niveles de visibilidad e incidencia visual presentes en el área de estudio desde las principales rutas en base a un punto de observación móvil. Para comprender la simbología usada, se deben considerar los siguientes puntos:

- Las zonas con achurado Rojo: Corresponde a cobertura vegetal alta, que se comporta como una pantalla visual hacia el área del proyecto.

- Las zonas con achurado amarillo: Corresponden a áreas de cultivo por lo general permiten una abertura visual, por lo tanto mayor, dominio visual.

- Las Flechas azules: Corresponden a las proyecciones visuales, según pendientes y barreras presentes en los planos medios y lejanos, los cuales en muchos casos superan el área del proyecto y aumentan su incidencia visual.

Figura 2.10-6. Análisis de la incidencia visual, perímetro del área de estudio. (Rutas de acceso)

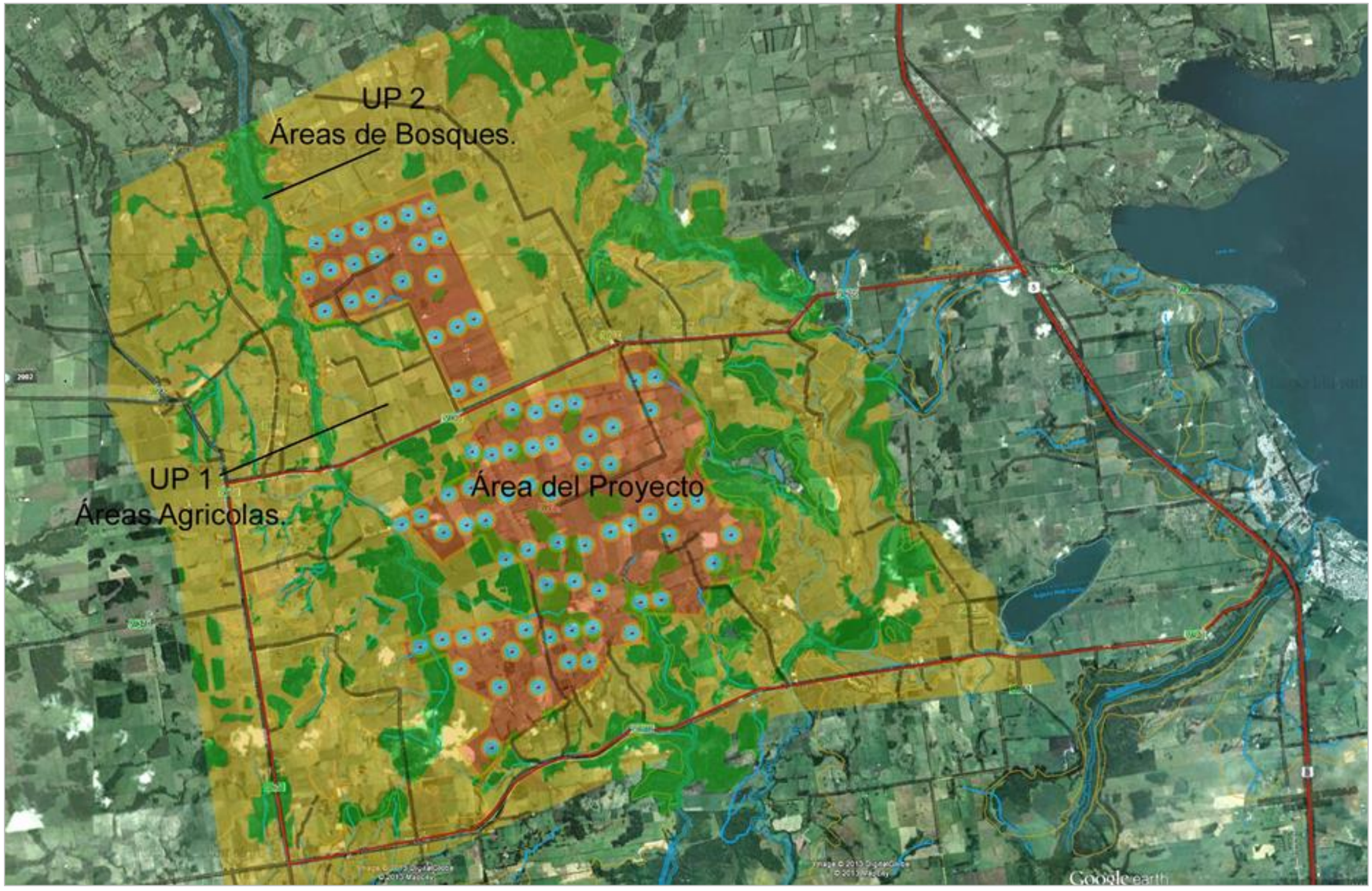


Identificación de las unidades de paisaje

De acuerdo a las diferencias de los componentes que ejercen influencia en la estructura del paisaje y que definen la estructura espacial del territorio, se determinó la existencia de 2 Unidad de Paisaje, que abarcan la totalidad del área de influencia.

- UP 1 Áreas Agrícola.
- UP2 Áreas de Bosques.

Figura 2.10-7. Áreas Agrícolas y UP Nº 2 Área de Bosques



Las unidades del paisaje presente están fuertemente consolidadas por la lectura y naturalidad de los elementos. Si bien son antagónicos ambas unidades contrastan fuertemente en la lectura del paisaje.

UP 1 Áreas Agrícola

Corresponde a la mayor proporción del territorio analizado, distinguiéndose por ser un área antropizada de uso agrícola- ganadero y sin presencia dominante de vegetación arbórea nativa.

En cuanto a las vistas poseen mayor proyecciones visuales, ya que no poseen mayores obstáculos o elementos que interfieran.

UP2 Áreas de Bosques

Corresponde a una unidad multiespacial presente a modo de parches fragmentados por todo el territorio, si bien son bosques aislados por el proceso de ocupación agropecuaria, visualmente desde casi todas las perspectivas del territorio se observa como una unidad independiente de gran valor perceptual y que conforma según el presente análisis en una gran unidad de paisaje conectada en la matriz de paisaje general.

Tabla 2.10-3. Unidad de paisaje Nº 1: Áreas Agrícolas

Factor	Descripción	Valoración
Morfología o Topografía	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. Paisaje dominado por una sucesión de lomas que caracterizan la unidad del territorio.	**Media**
Fauna	Se observa gran presencia de animales productivos como ganado bovino, contribuyendo a la lectura del paisaje y memoria colectiva.	**Media**
Vegetación	Se visualiza extensiones de herbáceas contribuyendo perceptualmente en la limpieza y homogeneidad en el paisaje. Pero como la unidad visualmente está conectada con la unidad de bosque, no es posible dar una lectura aislada, aumentando el valor visual de este factor	**Alta**
Formas de Agua	Se visualizan elementos hídricos permanentes representados en canales y quebradas bajas que actúan como modelador en parte del paisaje, la presencia conlleva todo un sistema ecológico asociada a los cursos de agua. La lluvia, las nubes y la nieve también son un factor en la configuración del paisaje aumentando la valoración de este factor	**Alta**
Acción Antrópica	Las manifestaciones humanas están presentes en la configuración como marcas del paisaje, hitos que han cambiado la lectura natural del paisaje. Si bien es de carácter menos intensivo que una ciudad,	**Media**

Factor	Descripción	Valoración
	tienen una doble interpretación, según el observador.	
Fondo Escénico	La unidad de acuerdo al dinamismo visual presenta vistas cerradas y de carácter panorámico, esta última son las menores pero de gran relevancia, también solo se direccionan hacia el oriente, observando como fondo escénico el volcán Osorno y Calbuco.	**Media-alta**
Variabilidad cromática	La unidad presenta alta variedad cromática, destacando los tonalidades verdes, amarillos y ocres, si bien la configuración morfológica en muchos casos no permite tener un dominio sobre la totalidad del paisaje existe fuertemente un contraste con el cielo, siendo uno de los mayores aporte a la calidad.	**Alta**
Singularidad o rareza	Paisaje antropizado presente en toda la región, si bien es de carácter pasivo y singular, es común para toda la región. El elemento de mayor singularidad son las vistas panorámicas esporádicas al volcán Osorno.	**Media- Alta**

La unidad presenta una calidad visual: Media-Alta

Paisaje tradicional de la región de los lagos, con atributos fuertemente arraigados en la memoria colectiva, como un paisaje campestre naturalizado de fácil lectura, dinámico en cuanto a las vistas, con contrastes y tonalidades de alto valor paisajístico.

Tabla 2.10-4. Unidad de paisaje Nº 2: Áreas de Bosques

Factor	Descripción	Valoración
Morfología o Topografía	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. Paisaje dominado por una sucesión de lomas que caracterizan la unidad en el territorio.	**Media**
Fauna	Se visualizaron especies de avifauna pero de poca relevancia paisajística.	**Media**
Vegetación	Es un elemento de gran importancia paisajística aportando texturas, colores, formas y un gran contraste con el resto de la unidad.	**Alta**
Formas de Agua	Dentro de la unidad se distinguen quebradas y afluentes hídricos, constituyendo un gran aporte al paisaje, ya que dentro del territorio la unidad de bosque es gracias a presencia de los cursos de agua.	**Alta**
Acción Antrópica	Las manifestaciones humanas presentes se caracterizan principalmente por concretar la situación actual del bosque.(explotación y fragmentación), pero dentro de la unidad de paisaje analizada aún se evidencia armonía visual entre áreas naturales y la actividad agropecuaria.	**Media**
Fondo Escénico	La unidad presenta vistas de carácter limitadas según el observador, entendiendo que la unidad corresponde al bosque, las vistas están restringidas por la altura y densidad de la unidad.	**Baja**
Variabilidad cromática	La unidad presenta una serie de combinaciones cromáticas desde verdes, ocres y grises, logrando una serie de contrastes de gran valor paisajístico	**Alta**
Singularidad o rareza	La suma de los componentes logra una unidad muy común en la región, sin embargo la importancia ecológica y lectura en el paisaje tiene una relevancia de alto valor.	**Alta**

Factor	Descripción	Valoración
	La unidad presenta una calidad visual: Media - Alta Paisaje común en la región, sin duda la explotación del recurso maderero y expansión de la ganadera hacen que sea un paisaje vulnerable. La unidad presente posee atributos de gran valor paisajístico.	

Evaluación de la Fragilidad Visual por unidad de paisaje

Tabla 2.10-5. Unidad de paisaje Nº 1: Áreas Agrícolas

Factores	Elemento de Influencia	Descripción	Valoración
Biofísicos	Pendiente y geomorfología	Predomina un conjunto de lomas con pendiente modelada entre los 15 y 30%.	**Media**
	Vegetación	El sector presenta un dinamismo en cuanto a vegetación boscosa y explanada de cultivos, por lo que en sectores existe una intervisibilidad mayor y otros sectores con grandes y continúas pantallas visuales.	**Media**
Visualización	Tamaño y forma de la cuenca visual	La unidad se inserta dentro de una cuenca visual media con proyecciones limitadas por las pantallas visuales y una cuenca visual extensa resultado de la altura de las lomas, en este caso el dominio visual supera las proyecciones de 10 km, incidiendo sobre el	**Alta**

Factores	Elemento de Influencia	Descripción	Valoración
		área del proyecto a una altura de 70mt. Esta situación significa que cualquier alteración que se desarrolle será visible desde los puntos más altos y que no tengan algún obstáculo visual.	
	Compacidad	La lectura del paisaje indica que se puede concretar o distinguir una continuidad solo en los puntos más altos determinados por la morfología, y sin obstáculos visuales.	**Media**
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisaje común en la región pero con grandes aportes paisajísticos.	**Media**

Se establece que el sector de manera general presenta una fragilidad visual Media característica generada por las diversas variantes morfológicas y cobertura vegetal presente en el área del proyecto, principalmente en las rutas o vías de acceso.

Las condiciones de visibilidad y accesibilidad visual estarían en función del dinamismo que configura la morfología del territorio, asociada a las lomas en relación al observador.

Es importante destacar que la altura de cualquier intervención incidirá directamente en las variantes que determinan la fragilidad vidual de paisaje.

Tabla 2.10-6. Unidad de paisaje Nº 2: Áreas de Bosques

Factores	Elemento de Influencia	Descripción	Valoración
Biofísicos	Pendiente y geomorfología	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados. Paisaje dominado por una sucesión de lomas que caracterizan la unidad en el territorio.	**Media**
	Vegetación	La unidad la compone una densa vegetación de media y alta altura. Por lo que mitigaría gran parte de los aerogeneradores.	**Baja**
Visualización	Tamaño y forma de la cuenca visual	La cuenca es limitada en los primero planos y casi nula inserto dentro de la unidad. Si bien depende estrictamente de la posición del observador la unidad es visible desde todo el territorio.	**Media**
	Compacidad	El sector posee una compacidad media, entendiendo que las proyecciones visuales y continuidad de la lectura es interrumpida por la morfología (lomas) y pantallas visuales por el bosque.	**Baja**
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisaje común en el territorio pero de gran aporte estético, la unidad posee una accesibilidad alta entendiendo además que la unidad está inserta en el área del proyecto.	**Media**
Se establece que el sector de manera general presenta una **fragilidad visual Media** dada la condición del observador y exposición en el paisaje dada la morfología.			

2.10.1.5 *Conclusión*

En términos generales, el paisaje presenta 2 áreas bastante diferenciadas, cada una de ellas se comporta como una unidad independiente, con características propias, que permiten diferenciarlas desde el punto de vista de su estructura paisajística. Estas son: Áreas de agropecuarias y Áreas de Bosques.

Cada unidad se diferencia por las cualidades y los aportes frente al paisaje pero conforman un todo de alto valor visual que tiene de marco paisajístico la Cordillera de los Andes y sus volcanes.

Es necesario señalar que el análisis realizado concluye que desde el lago Llanquihue no hay relación visual o espacial que permitan incidir algún grado de intervisibilidad con el área de estudio.

Respecto a la incidencia visual y las condiciones de visibilidad del paisaje podemos concluir que:

- Al caracterizar y definir las condiciones de visibilidad e incidencia visual como premisa es preciso entender que el paisaje presenta una visibilidad dinámica según la posición del observador, condición generada por las 2 unidades presentes.

- Incide en el alcance de las vistas, la altura, posición del observador y la presencia de pantallas visuales (vegetación y/o lomajes).

- La morfología del terreno condiciona la altura del observador por lo tanto la intervisibilidad y compacidad está estrechamente relacionado a esta.

- El área estudiada posee un mayor porcentaje de zonas ocultas o interrumpidas por la vegetación o lomajes, lo que disminuye en gran parte la visibilidad al área del proyecto.

La evaluación de Calidad Visual de las Unidades de Paisaje nos arroja las siguientes conclusiones.

La calidad visual del área de estudio es de carácter, Media-Alta, ya que posee atributos de gran aporte al paisaje y de alta percepción de la memoria colectica de la comunidad (Paisaje campestre de la región de los Lagos).

Sobre la calidad de las unidades de manera independiente también son de carácter Media- alto, con atributos visuales de alto valor.

El resultado de la Fragilidad Visual, concluye que ambas unidades poseen una fragilidad Media, ya que las condiciones de visibilidad varían según el dinamismo del observador, los elementos y atributos de cada unidad también permiten directo grado de absorción visual de potenciales alteraciones.

2.10.2 Turismo

2.10.2.1 *Introducción*

El área del proyecto se encuentra en las cercanías de una gran concentración de atractivos turísticos de carácter natural, cuyo centro es el lago Llanquihue y su entorno.

2.10.2.2 *Objetivos*

- Caracterizar los atractivos turísticos en el entorno del área del proyecto y establecer relaciones de éstos con el área del proyecto.

- Definir la macrozona turística en que está inserto el proyecto Describir los principales atractivos Describir los principales atractivos turísticos definidos por SERNATUR

2.10.2.3 *Metodología*

El presente informe se enmarca en las cercanías del área del proyecto.

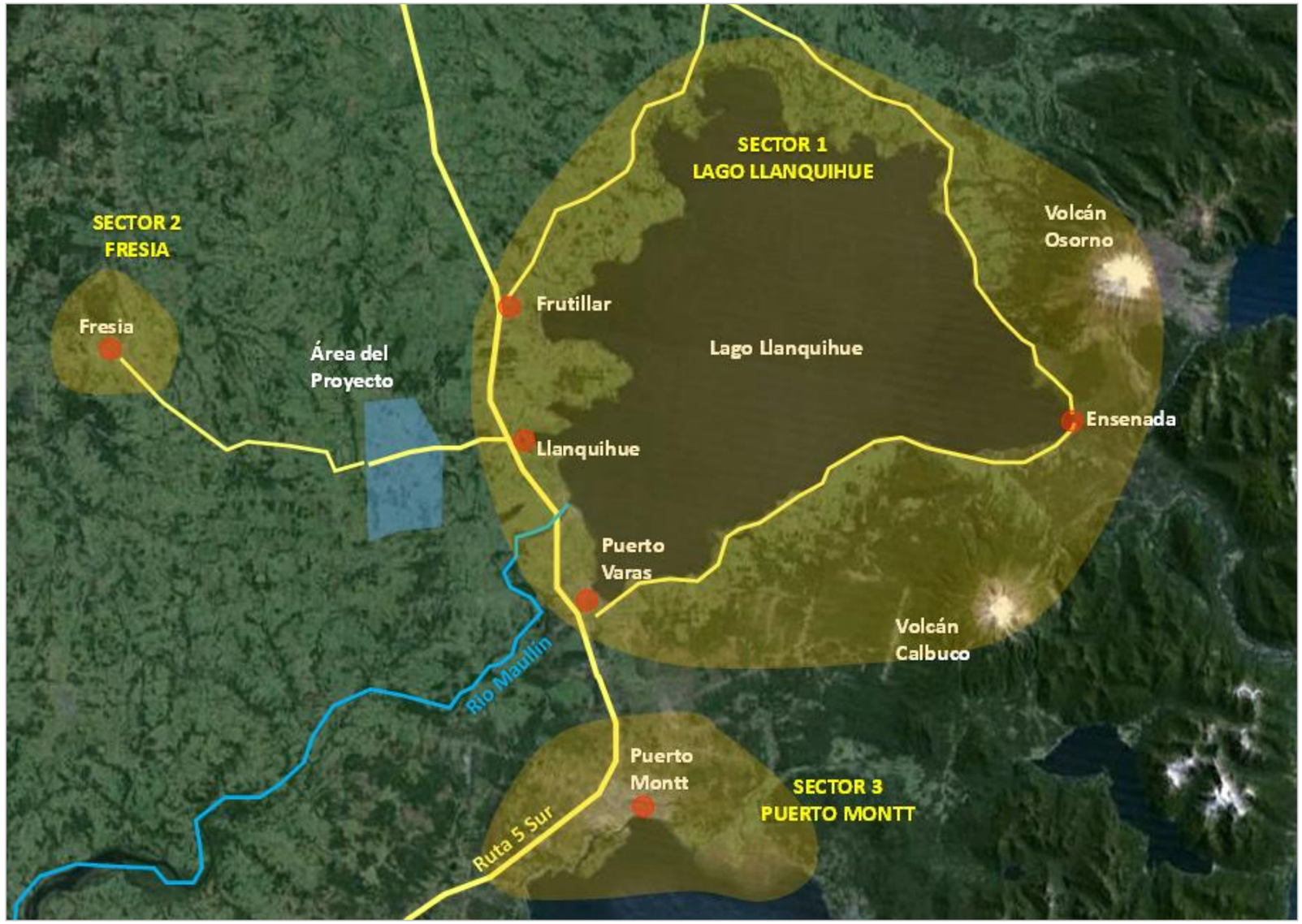
Figura 2.10-8. Área de Proyecto y su área de influencia para el turismo

Para facilitar el análisis de la relación del área del proyecto con los potenciales turísticos en la zona se dividió el área en tres sectores:

- Sector 1 Lago Llanquihue
- Sector 2 Fresia
- Sector 3 Puerto Montt

Tal como se muestra en la figura siguiente:

Figura 2.10-9. Sectores identificados para el turismo



Se revisaron las fichas de SERNATUR para describir los atractivos turísticos de la zona.

2.10.2.4 *Resultados*

2.10.2.4.1 *Caracterización de los atractivos turísticos*

Tal como se señala en la definición del área de estudio, la macrozona turística puede dividirse en tres sectores y los atractivos se describen en base a lo presentado por SERNATUR, en la publicación "Fichas de Atractivos Turísticos 2012" de la siguiente forma:

Sector 1 "LAGO LLANQUIHUE"

Lago Llanquihue (lugar sumergido en mapudungun)

Tiene una extensión de 86.000 hectáreas convirtiéndolo en el segundo lago más grande de Chile tras el lago General Carrera. Está a una altitud de 70 m sobre el nivel del mar. Por la ribera oriente llegan torrentes desde la falda occidental del volcán Osorno (2.660 m) y los tributarios del sur descienden en su mayoría de la falda norte del volcán Calbuco (2.003 m).

El entorno natural del lago cuenta con dos volcanes como fondo escénico, siendo los principales atractivos del paisaje:

Volcán Calbuco (del mapudungun: kallfü = azul + ko = agua; "agua azul")

Es un volcán inactivo temporalmente, de 2.015 msnm de altitud. Es parte de la Reserva Nacional Llanquihue. Su último período de actividad ocurrió el 12 de agosto de 1996, ocasión en la que registraron fumarolas de gases. Cuenta con un rústico refugio construido por CONAF el cual es fácil de alcanzar tras algunas horas de marcha entre bosques y riachuelos aproximadamente 3 a 4 horas. Existe un mirador próximo al refugio realizando un ascenso de 1 hr. Se puede alcanzar la cima con un poco más de experiencia y equipamiento ya que se debe escalar un pared de aproximadamente 30 metros.

Volcán Osorno

Es un estratovolcán que se encuentra ubicado al borde del lago Llanquihue. Este volcán, de nombre nativo huilliche Peripillán, debe su actual nombre debido a que se indica que era visible para los fundadores españoles desde la relativamente cercana ciudad de Osorno. Tiene una altura de 2652 metros y su imponente rasgo cónico, se levanta majestuoso al lado opuesto de la ciudad de Frutillar, de la cual, sólo las transparentes aguas del Lago Llanquihue lo separan. En sus faldeos existen refugios que permiten en el invierno la práctica del esquí y los deportes blancos.

Centros Poblados

En la ribera del lago encuentran pintorescas ciudades que han tenido un importante desarrollo turístico como:

Puerto Varas

Declarada Zona Típica D.S. 290 del 04/06/1992. La ciudad de Puerto Varas cuenta con un valioso patrimonio urbano paisajístico, en virtud de su ubicación geográfica, conformación de la bahía y terrazas escalonadas naturales en forma de anfiteatro frente al lago Llanquihue. Numerosas

En la ciudad de Puerto Varas, una serie de construcciones poseen características arquitectónicas sobresalientes y también SERNATUR las lista como atractivos turísticos:

Templo Luterano (MH)

Iglesia Parroquial del Sagrado Corazón (MH)

- Casa Kuchel (MH)
- Casa Juptner o Angulo (MH)
- Casona Alemana (MH)
- Casa Optiz (MH)
- Casa Yungue
- Casa Gotschlich (MH)
- Casa Raddatz (MH)
- Museo Histórico Regional Juan Pablo Segundo
- Casino de Juegos de Puerto Varas
- Museo Shneider
- Museo Pablo Fierro
- Cerro Phillipi (Area verde)
- Casa Maldonado (MH)

Frutillar

Frutillar es comuna, ciudad y balneario lacustre. Se ubica en la ribera oeste del Lago Llanquihue. Conocida por la belleza de su paisaje, las tradiciones alemanas que han permanecido desde la época de sus fundadores y las Semanas Musicales de Frutillar, evento que se realiza cada verano y en el que se interpreta música clásica, en un entorno natural privilegiado, literalmente sobre las aguas del lago (1). Frutillar ofrece gran cantidad de posibilidades, empezando por su balneario con vista a los imponentes volcanes (Osorno, Calbuco, Tronador y Puntiagudo), seguido de su Museo Colonial Alemán y las artesanías al estilo alemán o al sureño.

Teatro Del Lago (1)

Construido en el año 1998. Actualmente, Teatro del Lago entrega 12 mil butacas educativas y ofrece alrededor de 250 funciones de diversas expresiones artísticas durante todo el año. Desde el año 2007 y como parte de su programa educativo, abre sus puertas Casa Richter-Escuela de las Artes, donde se ofrecen 25 cursos semanales y talleres artísticos a la comunidad y a sus visitantes con gran éxito. Con 10.000 mt2 de construcción, un inspirador paisaje rodeando el edificio y una arquitectura diseñada en

armonía con el entorno y el medio ambiente, Teatro del Lago presenta su Espacio Tronador-Sala Nestlé con 1.178 butacas, además de un anfiteatro para 270 personas y otros salones multipropósito.

Puerto Octay

Los inicios, crecimiento y desarrollo de Puerto Octay están ligados al proceso de colonización en la zona, impulsado por Bernardo Phillipi y Vicente Pérez Rosales a partir de 1852. Puerto Octay se convierte en uno de los puertos más importantes del lago Llanquihue, alcanzando una próspera actividad comercial. Han surgido talleres e industrias y los vapores navegan sin cesar recalando en los numerosos muelles del litoral del lago.

Llanquihue

Se ubica en la ribera del Lago Llanquihue, frente al Volcán Osorno. Su nombre significa lugar sumergido'. El pueblo nació de los colonos alemanes que llegaron a la zona y que construyeron allí un muelle para mantener comunicación con otros sectores. En su visita podrá observar la arquitectura característica que impusieron los colonos, la plaza y la fábrica de Cecinas Llanquihue. En enero se desarrolla el encuentro Nacional de Folclore junto al Lago, y la Bierfest o Fiesta de la Cerveza, de tradición alemana. En febrero se realiza el Programa de Verano y en julio las Temporales Teatrales Junto al Lago.

Lugares Recreativos

Se distinguen además una serie de destacados destinos para actividades recreativas tales como:

Playa Hermosa en Puerto Varas

Ubicada en la ribera del lago LLanquihue, de suave pendiente, arenas finas de color plomo, sus aguas son cristalinas y en verano su temperatura oscila entre los 12 y los 18º C.; apta para practicar natación y deportes náuticos, destacando la pesca deportiva, vela, windsurf. Contiguo a la playa se ubica un camping muy bien implementado que funciona durante todo el año.

Playa Maitén en Puerto Octay

Esta playa de 3 kilómetros de arena fina y leve pendiente, se enmarca en medio de la vegetación exuberante del lugar. Posee área de picnic y una amplia zona de baño y es ideal para la práctica de la pesca deportiva.

Nacimiento del Río Maullín

Se puede practicar la pesca, natación, observación de aves. Son 12 kilómetros río abajo, a los que se accede desde los puentes de Llanquihue en bote. Se puede apreciar el entorno natural y la inmensa diversidad de especies de flora y fauna que alberga, se pueden ver patos silvestres, coipos y salmones por lo claro de su cauce, además de cuervos que buscan alimento en las orillas, gaviotas y patos silvestres. En el ecosistema del Río Maullín habita el 52% de las aves de Chile. Se pueden apreciar las caídas de agua, conocidas como Tres Piernas y a los pozones ya sea para pescar o nadar.

Ensenada

Localizado a los pies del Volcán Calbuco, en la ribera sureste del Lago Llanquihue, paso obligado de la ruta internacional Vicente Pérez Rosales a través del conocido cruce de lagos, destacan sus festividades religiosas y agrícolas como San Sebastián y la fiesta de la murta.

Las Cascadas

En el extremo nor-oriente del lago Llanquihue, rodeada de enormes árboles nativos y de arena fina, encontramos esta hermosa playa. La inmensidad del volcán se puede apreciar aquí en todo su esplendor. Las Cascadas es un balneario que, al igual que Lican Ray, nació sólo para el turismo de verano. Tiene 700 habitantes, diversas casas de veraneo, cabañas, camping y servicio de buses diario a Osorno. En la temporada de verano se realizan diferentes actividades de esparcimiento a cargo de monitores. La principal atracción de este sitio son sus hermosas cascadas, las que se encuentran a varios kilómetros, arriba de un cerro que se recorre por un trayecto bastante dificultoso, sobretodo en invierno.

Centro de Esquí Volcán Osorno

El centro de esquí cuenta con más de 500 hectáreas destinadas a la práctica de diversas disciplinas deportivas sobre nieve en altura y a la contemplación de la magnitud de la Cordillera de Los Andes, del Lago Llanquihue y del Seno de Reloncaví. Está equipado de un andarivel de 250 metros, dos telesillas y canchas de esquí para disfrutar de la disciplina desde mayo hasta noviembre.

Sector 2 "FRESIA"

Opuesto al sector 1, Lago Llanquihue, hacia el poniente del área del proyecto y transitando por la ruta V30, la localidad de Fresia ofrece una serie de atractivos de carácter turístico. De la misma forma que para el sector 1, SERNATUR define los siguientes atractivos, éstos aún no consideran una serie de iniciativas emergentes en torno al agroturismo y turismo de áreas naturales en ésta localidad.

Los principales atractivos de la localidad de Fresia se encuentran en la zona del Río Llico y Playa de Llico Bajo, donde se pueden practicar la pesca deportiva, los baños de mar, las caminatas, paseos a caballo y la extracción de mariscos, SERNATUR lo define de la siguiente forma:

Rio Llico

Extenso río con grandes dunas, roqueríos y playas, apto para la pesca deportiva y extracción de mariscos. Apacible lugar para el descanso y excursiones por la paya, la flora marina está representada por el huiro, cochayuyo, pelillo y luche.

Sector 3 "PUERTO MONTT"

El sector de Puerto Montt, como Capital regional, reúne una serie de atractivos turísticos de carácter cultural y natural, para efectos de este análisis solo se considerará la ciudad de Puerto Montt, debido

a que se escapa a los límites territoriales del proyecto, sin embargo todos los viajes para el traslado de insumos tienen su origen en esta ciudad.

SERNATUR define la ciudad de Puerto Montt como:

Puerto Montt

Se ubica frente al Seno de Reloncaví; cuenta con una bahía protegida en su costado poniente por la Isla Tenglo. Constituye así un nexo con las regiones australes de Aisén y Magallanes. Por su ubicación estratégica, esta ciudad es el punto de partida para el desplazamiento hacia los lugares y atracciones turísticas del sur de Chile, además su importante puerto marítimo conecta al resto del país con las regiones más australes, además de su aeropuerto internacional Base Aérea El Tepual, segundo en importancia del país, con los principales terminales aéreos de Chile.

2.10.2.5 *Conclusiones*

La mayor concentración de atractivos turísticos en las cercanías del proyecto se localiza en torno al Lago Llanquihue, reuniendo una serie de atractivos naturales y culturales que forman parte de la imagen turística del sector continental de la región. Sector que además cuenta con la mejor conectividad hacia las regiones centrales de Chile, a diferencia de otros sectores más australes de la región que, teniendo más restricciones de acceso, inhiben un desarrollo masivo de la actividad turística. El área del proyecto no se relaciona ni visual ni funcionalmente con este núcleo turístico.

Se identificaron además dos polos, asociados indirectamente al área del proyecto que si tienen una mayor relación con el proyecto:

Puerto Montt

Será el centro de abastecimiento de los principales insumos del proyecto, sin embargo, como capital regional, es una ciudad que mantiene un régimen de actividades distintas del turismo bastante alta.

Fresia

Localidad de incipientes atractivos de carácter turístico, sin embargo no es posible centrarlo en una jerarquía mayor debido a la fuerte imagen del lago Llanquihue.

2.11 BIBLIOGRAFÍA

2.11.1 Medio Físico

2.11.1.1 *Ruido*

D.S.38/11 del MMA. Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes Que Indica, Elaborada a Partir de la Revisión del Decreto Supremo Nº146, de ¡997, MINSEGPRES.

Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (International ElectrotechnicalCommission, IEC Standard), publicaciones Nº 651 "Sonómetros" (“SoundLevelMeters”), primera edición de 1979; y Nº 804 "Sonómetros Integradores-promediadores" (“Integrating-averagingSoundLevelMeters”), primera edición de 1985.

2.11.1.2 *Suelo*

CIREN. 2003. Estudio Agrológico, X Región. Descripciones de Suelos. Materiales y Símbolos. Centro de Información de Recursos Naturales. Santiago. Publicación N° 123. 374 p.

Ener Renova. 2010. Declaración de Impacto Ambiental Parque Eólico Collipulli, Anexo de Estudio Agrológico. AMBAR S.A. 14 p.

Ilustre Municipalidad de Llanquihue. 2009. Declaración de Impacto Ambiental Plan Regulador Comunal de Llanquihue. 59 p.

Luzio, W. 1994. Suelos, Una Visión Actualizada del Recurso. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 38, Segunda Edición. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Ingeniería y Suelos. Universidad De Chile.

SAG.2011. Pauta para estudio de suelos, Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile, 26 p.

Soil Survey Staff. SCS – SMSS. 1990. Keys to Soil Taxonomy. SMSS Technical Monograph N4 19. 422 p.

2.11.1.3 *Geomorfología*

Borgel Olivares, Reynaldo (1983) Geografía de Chile, vol 2, Geomorfología, IGM.

Borgel Olivares, Reynaldo (1983) Mapa Geomorfológico de Chile, escala 1:6.000.000, IGM.

2.11.1.4 *Hidrología*

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Carreteras, volumen 3.

Anuarios Climatológicos de la Dirección Meteorológica de Chile.

Banco Nacional de Aguas, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

INE Los Lagos.

Gobierno Regional de Los Lagos.

2.11.1.5 *Geología e Hidrogeología*

Antinao et al, citado por SERNAGEOMIN, 1998.

Dirección General de Aguas, "Mapa Hidrogeológico de Chile", escala 1:1000000, 1986.

Ferrando, Francisco, 1974.

Geología para el Ordenamiento Territorial: Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt-Frutillar, Región de Los Lagos, Boletín Nº55, SERNAGEOMIN, 2000.

2.11.1.6 *Riesgos Naturales*

Moreno, 1998 citado por Antinao et al., 2005.

MINVU, SEREMI Metropolitana, 2011. Estudio de Riesgo y adecuación PRC San José de Maipú, Informe Etapa 2, Anexo I. "Estimación del Peligro Sísmico".

Servicio Sismológico de Chile. www.sismología.cl

2.11.2 Medio Biótico

2.11.2.1 *Flora y Vegetación*

ARROYO MTK, L CAVIERES, L PEÑALOZA, AM RIVEROS & AM FAGGI. 1996. Relaciones fitogeográficas y patrones regionales de riqueza de especies en la flora del bosque lluvioso templado de Sudamérica. En: Ecología de los bosques nativos. Eds. Armesto, J, Villagrán, C & Kalin-Arroyo MT. Ediciones de la Vicerrectoría Académica de la Universidad de Chile. 71-99.

BAEZA M., E. BARRERA, J. FLORES, C. RAMÍREZ & R. RODRÍGUEZ. 1998. Categorías de conservación de Pteridophyta. En Núñez H., R. Meléndez & V. Maldonado (Eds.) Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23-46.

BAEZA V. M. 1930 Los nombres vulgares de las plantas silvestres y sus concordancias con los nombres científicos. Imprenta El Globo, Santiago de Chile.

DINERSTEIN, E., D. OLSON, D. GRAHAM, A. WEBSTER, S. PRIMM, M. BOOKBINDER Y G. LEDEC. 1995. A conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C., US.

ETIENNE M. & C. PRADO 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras (COT). Ciencias Agrícolas Nº10. Fac. Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile.

GAJARDO, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución geográfica. CONAF-Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

LUEBERT, F. & P. PLISCOFF. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 307pp.

MARTICORENA, C. & RODRÍGUEZ, R. 1995. Flora de Chile. Vol. 1. Pteridophyta-Gymnospermae. 351 pp. Universidad de Concepción. Chile.

- 2001. Flora de Chile. Vol 2. Winteraceae-Ranunculaceae. 99 pp. Universidad de Concepción. Chile.
- 2003. Flora de Chile. Vol 2 (2). Berberidaceae-Betulaceae. 93 pp. Universidad de Concepción. Chile.
- 2005. Flora de Chile. Vol 2 (3). Plumbaginaceae-Malvaceae. 127 pp. Universidad de Concepción. Chile.
- 2011. Flora de Chile. Vol 3 (1). Misodendraceae-Zygophyllaceae 148 pp. Universidad de Concepción. Chile.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). 2008. Ley Nº 20.283. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Promulgada el 11 de julio de 2008; publicada en el Diario Oficial el 30 de julio de 2008.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). 2011. Decreto Supremo Nº 26, promulgado el 31 de mayo de 2011; publicado en el Diario Oficial el 10 de marzo de 2012: Aprueba modificación de Reglamento General de la Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, aprobado por decreto N° 93, de 2008.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2012. Decreto Supremo Nº 19, promulgado el 26-06-2012; publicado en el Diario Oficial el 11 de febrero de 2013.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2007. Decreto Supremo Nº 151, promulgado el 6 de diciembre de 2006; publicado en el Diario Oficial el 24 de marzo de 2007.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2008. Decreto Supremo Nº 50, promulgado el 24 de abril de 2008; publicado en el Diario Oficial el 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2008. Decreto Supremo Nº 51, promulgado el 24 de abril de 2008; publicado en el Diario Oficial el 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2009. Decreto Supremo Nº 23, promulgado el 3 de marzo de 2009; publicado en el Diario Oficial el 7 de mayo de 2009.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2011. Decreto Supremo Nº 33, promulgado el 7 de septiembre de 2011; publicado en el Diario Oficial el 27 de febrero de 2012.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2011. Decreto Supremo Nº 41, promulgado el 30 de noviembre de 2011; publicado en el Diario Oficial el 11 de abril de 2012.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2011. Decreto Supremo Nº 42, promulgado el 30 de noviembre de 2011; publicado en el Diario Oficial el 11 de abril de 2012.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2012. Decreto Supremo Nº 19, promulgado el 26 de junio de 2012; publicado en el Diario Oficial el 11 de febrero de 2013.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2013. Decreto Supremo Nº 13, promulgado el 17 de abril de 2013; publicado en el Diario Oficial el 25 de julio de 2013.

OBERDORFER, E. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. Flora Veg. Mundi, 2, 208 p.

OLSON, D., E. DINERSTEIN, E. WIKRAMANAYAKE, E. BURGESS, G. POWELL, E. UNDERWOOD, J. D'AMICO, I. ITOUA, H. STRAND, J. MORRISON, C. LOUKCS, T. ALLNUTT, T. RICKETTS, Y. KURA. J. LAMOREUX, W. WETTENGEL, P. HEDAO Y K. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. Bioscience 51: 933-938.

RAVENNA, P., S. TEILLIER, J. MACAYA, R. RODRÍGUEZ & O. ZÖLLNER. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47-68.

RODRÍGUEZ, R., 1998. Pteridophyta de Chile continental amenazados de extinción. En: En: I. BENOIT (Ed.) 1989. Libro Rojo de las Plantas Terrestres de Chile. CONAF. Santiago de Chile.129-146.

VILLAGRÁN, C. 1980. Vegetationsgeshichtliche und pflanzen soziologische Untersuchungen im Vicente Pérez Rosales national park (Chile). Dissertationes Botanicae Band 54. J. Kramer. 165 pp.

ZULOAGA, F., O. MORRONE & M. J. BELGRANO. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Versión on line: URL: http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp (Consultada 21/09/2010).

2.11.2.2 *Fauna*

Araya, B. y G. Millie. 1996. "Guía de Campo de las Aves de Chile". Editorial Universitaria, Santiago – Chile.

Burnham,KP., D.R. Anderson y J.L. Laake. 19080. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. Wildlife monographs, 72:1-202.

Campos S H. 1996. Mamíferos terrestres de Chile. Colección Naturaleza de Chile. Volumen 5, Marisa Cuneo Ediciones, Valdivia. Chile. 222 pp.

Cei, J.M. 1962. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Celis-Diez JL, S Ippi, A Charrier & C Garin. 2011. Fauna de los bosques templados de Chile. Guía de campo de los vertebrados terrestres. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile.

Decreto Supremo Nº 05 de diciembre de 1998 del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley de Caza Nº 19.473.

Di Castri F & E Hayek. 1976. Bioclimatología de Chile. Imprenta Editorial Universidad Católica, Santiago.

Gibbons, D., D. Hill y W. Sutherland. 1998. In Sutherland, W. (ed.) Ecological Census Techniques: a handbook. Edit. Cambridge University Press. 336 pp.

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Editions. Barcelona, España, 420 pp.

Iriarte, A & F. Jaksic. 2012. Los Carnívoros de Chile. Ediciones Flora y Fauna Chile y CASEB, Pontificia Universidad Católica de Chile.260 pp.

Jaramillo A, P Burke & D Beadle. 2005. Aves de Chile. Ingoprint SA, Barcelona, España. 240 pp.

Muñoz, A. 2008. “Huellas y Signos de Mamíferos de Chile” CEA Ediciones. 112 pp.

Muñoz, A. y J. Yánez (Ed.) 2009. “Mamíferos de Chile” CEA Ediciones. 575 pp.

Perrins, C. 2009. The Encyclopedia of Birds. Oxford University Press, Oxford.

Reise D. 1973. Clave para la determinación de cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Gayana. Zoologia. Nº27: 3-20.

Vidal, M.A. & A. Labra (eds). 2008 Herpetología de Chile. Science Verlag Ediciones. Santiago, Chile.

2.11.3 Medio Humano y Construido

2.11.3.1 *Medio Humano*

2.11.3.1.1 ***Información estadística de la comuna***

Actualización PLADECO 2009 – 2012. Ilustre Municipalidad de Llanquihue.

Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos. INE 2005. Disponible en: http://www.ine.cl

Departamento de Estadísticas e Información de Salud 2009. MINSAL. Disponible en: http://www.deis.cl

Encuesta CASEN 2006 y 2009. Ministerio de Desarrollo Social. Disponibles en: http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl

Resultados Censo 2002, región de Los Lagos. INE 2013. Disponible en: http://www.ine.cl

Reporte Estadístico Comunal de Llanquihue. 2008 y 2012. Disponible en: http://www.bcn.cl

2.11.3.1.2 *Artículos y libros*

Bengoa, J. 1985. Historia del pueblo Mapuche. Ediciones Sur, Santiago.

Course, M. 2009. Mapuche Ñi Mongen. Individuo y Sociedad en el Sur de Chile. Instituto de Estudios Indígenas Universidad de la Frontera. Temucho, Chile.

Vergara, J. 1991. La ocupación de las tierras Huilliche y la violencia sobre el indígena (1880-1930). Una investigación preliminar. Nütram nº26, año VII, Santiago, pp. 29-47.

2.11.3.2 *Medio Construido*

Actualización PLADECO 2009 – 2012. Ilustre Municipalidad de Llanquihue.

Bomberos de Chile. Disponible en: www.bomberos.cl

Carabineros de Chile. Disponible en: www.carabineros.cl

Ilustre Municipalidad de Llanquihue

Ministerio de Educación. Disponible en: www.mime.mineduc.cl

Reporte Estadístico Comunal de Llanquihue. 2008 y 2012. Disponible en: http://www.bcn.cl

2.11.4 Uso de los elementos del Medio Ambiente

Corporación Nacional Forestal. Áreas SNASPE Zona Sur de Chile.

http://www.conaf.cl/parques/index.html

Corporación Nacional Forestal. Sistema de Información Territorial SIT-Conaf. Cobertura Uso del Suelo.

http://sit.conaf.cl/

Ministerio del Medio Ambiente. Repositorio de Información. Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos.

http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-article-48849.html

Ministerio del Medio Ambiente. Inicio y desarrollo del Estudio "Adecuación Estudio Plan Regulador Intercomunal Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt". Oficio Nº 508 de Abril de 2013.

http://eae.mma.gob.cl/uploads/B39_Oficio_Ingreso_EAE_PRI_Ribera_Lago_Llanquihue.pdf.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Plataforma online Observatorio Urbano: Plan Regulador Comunal de Llanquihue.

http://www.observatoriourbano.cl/

Servicio de Evaluación Ambiental. Plataforma SEIA Electrónico. DIA Proyecto "Plan Regional de Desarrollo Urbano", región de Los Lagos.

http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=389944

Servicio de Evaluación Ambiental. Plataforma SEIA Electrónico. DIA Proyecto "Actualización Plan Regulador Comunal de Llanquihue".

http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=4058583

Servicio de Evaluación Ambiental

http://www.sea.gob.cl/

Servicio de Evaluación Ambiental. Áreas colocadas bajo Protección Oficial y Áreas Protegidas en el Marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Oficio Ordinario N°130844 de 2013.

http://www.sea.gob.cl/contenido/instructivos-para-la-evaluacion-de-impacto-ambiental

Servicio de Evaluación Ambiental. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Instructivo "Sitios Prioritarios en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ". Oficio Ordinario N°103008 de 2010 (CONAMA).

http://seia.sea.gob.cl/archivos/Instructivo_sitios_prioritarios_20100928.pdf

Servicio de Evaluación Ambiental. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Oficio Ordinario N°100143 de 2010.

http://seia.sea.gob.cl/archivos/Instructivo_sitios_prioritarios_actualizado_20101115.pdf

Sistema Nacional de Información Ambiental. SINIA Territorial. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.

http://territorial.sinia.cl/portal/inicio.php

2.11.5 Patrimonio Cultural y Arqueología

Aldunate, C. 1989. Estadio alfarero en el sur de Chile (500 d.C.-1800 d.C.). En Prehistoria. Culturas de Chile: 329-348. Jorge Hidalgo et al. Editores. Editorial Andrés Bello.

Díaz, C. y M. Garretón 1972-1973. El poblamiento prehispánico del área insular septentrional chilena. En Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena: 559-584. Universidad de Chile-Sociedad Chilena de Arqueología.

Dillehay, T. 2004 Monte Verde, un asentamiento humano del Pleistoceno tardío en el sur de Chile. Lom ediciones.

Gaete. N, Navarro, X.; Constantinescu, F.; Mera, R.; Sellés, A.; Solari, M. Vargas, L.; D. Oliva y Durán. 2004. Una mirada al modo de vida canoero del mar interior desde Piedra Azul. Actas del XV Congreso de Arqueología Chilena, Tomo I: 333-346. Chungará, Número Especial, Arica.

García, Juan. 2012. Informe Patrimonio Cultural Proyecto Parque Eólico Llanquihue.

Gaete, N., B. Ladrón de Guevara e I. Martínez 2001. El caso del sitio 10PM014 conchal Piedra Azul: arqueología y conservación a partir del impacto. Conserva 5: 12-22. CNCR-DIBAM, Santiago de Chile.

García, C. 2005 Estrategias de movilidad de cazadores recolectores durante el periodo Arcaico en la región del Calafquén, sur de Chile. Memoria para optar al título de Arqueólogo. Universidad de Chile.

Mera, R. 2004. Ficha de Revisita del sitio 10PM017 “Planta Robinson Crusoe". Comuna de Puerto Montt, Provincia de Llanquihue, X Región de los Lagos. Ficha de evaluación enviada al CMN. Manuscrito.

Mera, R. 2007 Declaración de impacto ambiental del proyecto “Planta de tratamiento de aguas servidas domiciliarias de Entre Lagos”, Adenda Nº1. SEIA.

Navarro, X. 1995 Arqueología de la costa valdiviana: evidencias de ca. 5.000 años a.p. En Revista Medioambiente 12(2): 24-34.

Navarro, X. 2000 Una mirada desde la arqueología del paisaje para entender las ocupaciones iniciales de la costa norte de Valdivia. Precirculado presentado al XV Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Arica.

Nicoletti, María. 1998. La configuración del espacio misionero: misiones coloniales en la Patagonia Norte. Revista Complutense en Historia de América 24: 87-112.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2011 www.sea.gob.cl

Urbina, Ximena. 2009. La frontera de arriba en Chile colonial. Interacción hispano-indígena en el territorio entre Valdivia y Chiloé e imaginario de sus bordes geográficos, 1600-1800. Valparaíso y Santiago, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana. 354 p.

UTMA-MOP. 1994 Estudio de Ubicación de Restos Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas. Ministerio de Obras Públicas. Catastro X Región. CEC Ltda. Santiago de Chile, Febrero.

Vergara, Jorge y Mascareño, Aldo. 1996. Propiedad y conflictos de tierras indígenas en la provincia de Valdivia. En La propiedad Huilliche en la Provincia de Valdivia, CONADI, Santiago, pp. 13-241.

2.11.6 Medio Perceptual

2.11.6.1 *Turismo*

Fichas de Atractivos Turísticos 2012, Región de Los Lagos. SERNATUR 2012. www.sernatur.cl

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS, O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

ÍNDICE

3 Descripción de efectos, características o circunstancias del artículo 11 que dan origen a la necesidad de efectuar un eia 3-2

3.1 Análisis de Pertinencia de Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental 3-2

3.2 Necesidad de Ingresar al SEIA a Través de un Estudio de Impacto Ambiental 3-2

3.3 Conclusiones..... 3-40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 5 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley 3-4
Tabla 3-2: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 6 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley 3-16
Tabla 3-3: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 8 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley 3-31
Tabla 3-4: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 9 del reglamento y el 11 de la Ley..... 3-34
Tabla 3-5: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 10 del reglamento y el 11 de la Ley..... 3-36
Tabla 3-6: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 11 del reglamento el SEIA y 11 de la Ley 3-38

3 DESCRIPCIÓN DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

3.1 ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo al artículo 8 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), modificada por la Ley N° 20.417: "*Los Proyectos o actividades señaladas en el Artículo 10° sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley".*

A su vez, el artículo 10 de la LBGMA y el artículo 3 del D.S. N°95/01 señala una lista de "*los Proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus Fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental*" (SEIA).

En base a lo anterior, en esta sección se presenta la pertinencia de ingreso del Proyecto ”Parque Eólico Aurora”, atendiendo lo establecido en los artículos 8 y 10 de la LBGMA, para lo cual primero se analiza la causal principal que determina la pertinencia de ingreso del Proyecto al SEIA, y más adelante las causales secundarias.

En el artículo 10 de la LBGMA en los literal b) identifica las “***líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones***” y c) ***“centrales generadoras de energía mayores a 3 MW”,*** y en artículo 3 letra b) del Reglamento del SEIA (D.S. N° 95/01 del MINSEGPRES), precisa que las líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje serán aquellas que conducen una tensión mayor a 23kV y las subestaciones de las línea de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas relacionadas a una o más líneas de transporte de energía eléctrica que tiene por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte, y el literal c) indica que corresponderán a los Proyectos que consistan en centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.

3.2 NECESIDAD DE INGRESAR AL SEIA A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el artículo 4º del Reglamento del SEIA se señala “*El titular de un Proyecto o actividad que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho Proyecto o actividad genere o presente algunos de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11º de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental*”.

El artículo 11º de la LBGMA indica que deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental, los Proyectos que generan o presentan, a lo menos algunos de los efectos, características o circunstancias indicados en los literales siguientes:

Letra a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

Letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;

Letra c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

Letra d) 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[1];

Letra e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona; y

Letra f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

A fin de verificar la ocurrencia de alguno de tales efectos, características o circunstancias, a continuación se presenta el análisis de pertinencia del Proyecto Parque Eólico Aurora de acuerdo a los artículos 5º al 11º del Reglamento (a excepción del artículo 7º) que son los que permiten determinar la pertinencia de presentar un EIA al SEIA.

[1]El texto del artículo 11 letra d) actualizado conforme a la modificación introducida por la por Ley 20.417 publicada en el Diario Oficial el 26.01.10.

Tabla 3-1: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 5 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley

Articulo 5 RSEIA y 11 LGBMA a)
El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce. A objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	Lo establecido en las normas primarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento.	El Proyecto no generará alteraciones significativas en los niveles de concentración de MP10, MP2,5, NOx, CO y SOx del entorno del Proyecto. Lo anterior, debido a que las faenas de Construcción y los procesos de combustión interna de los vehículos y de la maquinaria utilizada durante la Fase de Construcción, serán en bajas cantidades, discontinuas y dispersas, y se ajustan a las normas de calidad y emisión que le son aplicables. Se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas que tendrán un carácter estrictamente temporal en la fase de Construcción, la que será puntual y acotada. De acuerdo a las estimaciones realizadas, no existirán efectos producto de estas emisiones en las localidades cercanas en la Fase de Construcción. En la Fase de Operación las emisiones son despreciables, ya que no habrá maquinaria ni movimientos de tierra, además la cantidad de viajes para esta etapa es insignificante (8 viajes diarios en promedio). En la Fase de Cierre, se estima que las emisiones serán equivalentes a un

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		50% a las emitidas en la Fase de Construcción. Las emisiones del Proyecto no tienen la aptitud de afectar las normas primarias de calidad ambiental vigentes que sean aplicables durante sus Fases de Construcción y Operación.
Letra b)	La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.	Respecto de los efluentes líquidos en la Fase de Construcción, se considera un volumen total de aguas servidas de 18,4 m^3/día, en los meses en que se estén ejecutando la mayor cantidad de obras simultáneamente, considerando una dotación máxima de 230 trabajadores. En las instalaciones de faena se instalarán PTAS y para los frentes de trabajo, se localizarán baños químicos, los que se reubicarán según el avance constructivo del Proyecto, los frentes de trabajos no sobrepasarán los 6 meses en el mismo lugar. En la Fase de Operación del parque, se generarán aguas servidas domésticas provenientes de la sala de Operación, la cual cuenta con servicios higiénicos. En esta Fase se consideran un máximo de 10 trabajadores, de los cuales solo habrá una persona constante en el Proyecto, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 80%, será de un caudal de 0,8 m^3/día, considerando una dotación de agua potable promedio de 100 l/persona/día. Para los efectos de estimación de aguas servidas en la Fase de Cierre, se contempla un personal máximo de 60 personas/día, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas será igual a 4,8 m^3/día,

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		considerando una provisión promedio de 100 lt/persona/día. Las emisiones de gases y material particulado generadas en la Fase de Construcción serán mínimas y asociadas a las actividades de movimiento de tierras y flujo vehicular principalmente. Durante esta Fase, se emitirán 52,98 kg/día de CO, 253,33 kg/día de NOx, 56,74 kg/día de MP10, 7,46 kg/día de MP2,5, 14,77 kg/día de HC/COV y 4,80 kg/día de SO_2. Durante la Fase de Operación, sólo se generarán emisiones de material particulado o gases de combustión de baja magnitud producto de las labores de mantención de los aerogeneradores, la subestación y la línea, principalmente será tránsito de camionetas, cuyo flujo promedio se estima en 8 viajes/día. En la Fase de Cierre, las emisiones de material particulado y de gases de combustión serán de escasa importancia, puesto que se restringen a las tareas de desmantelamiento de las instalaciones. Sin perjuicio de lo anterior, se considera que las emisiones durante la Fase de Cierre serán de un 50% a las de la Fase de Construcción.
Letra c)	La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.	Los efluentes líquidos en la Fase de Construcción se generarán diariamente por la utilización de los servicios higiénicos y baños químicos. Respecto a los baños químicos, estas aguas servidas serán manejadas y retiradas por una empresa externa autorizada quien las dispondrá en un sitio autorizado por la SEREMI de Salud de la Región de los Lagos. Para tratar las aguas de los servicios higiénicos, el Proyecto contempla la utilización de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) en la instalación de faena para la Fase de Construcción. Esta será de tipo

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con un capacidad de 18,4 m^3/día. Las mantenciones de las PTAS y el retiro de los lodos, las realizará una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región de Los Lagos. Para la Fase de Operación, se generarán aguas servidas domésticas provenientes de la subestación, la cual contará con servicios higiénicos, para lo cual se implementará una PTAS del tipo compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados. En la Fase de Construcción, se estima un personal máximo (en época punta) de 230 trabajadores/día, por lo que considerando un coeficiente de recuperación del 80 % se estima que la generación máxima de aguas servidas será de un caudal de 18,4 m^3/día, asumiendo una provisión promedio de 100 L/persona/día. El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar la red de caminos de conexión. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo. En la Fase de Operación se consideran 10 trabajadores en total para el funcionamiento y mantenimiento del parque, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 80%, será de un caudal de 0,80 m^3/día, considerando una dotación de

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		agua potable promedio de 100 l/persona/día. Para los efectos de estimación de aguas servidas en la Fase de Cierre, se contempla un personal máximo de 60 personas/día, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas será igual a 4,8 m^3/día, considerando una provisión promedio de 100 lt/persona/día. Las emisiones atmosféricas del Proyecto son poco significativas durante las Fases de Construcción y Cierre, y despreciables para la Fase de Operación. Para la Fase de Construcción se contempla movimiento de tierra y tránsito de maquinaria, para esto se implementarán medidas de control de emisiones, tales como humectación de las áreas de movimiento de tierra y de la red de caminos de conexión, limitar la velocidad de tránsito de maquinaria y vehículos, y todas aquellas descritas para las faenas constructivas establecidas en el artículo 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Letra d)	La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.	Durante la Fase de Construcción se generarán residuos asimilables a domésticos, residuos sólidos de excavación, industriales no peligrosos y peligrosos. La composición y cantidad de estos residuos se describe en el numeral 1.5 del Capítulo 1, de la presente EIA. La composición de los residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos está dada por residuos orgánicos, papel, cartón, envoltorios

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		de comida y envases de jugos o bebidas. Los residuos sólidos de excavación corresponden a todo el material de tipo edafológico que se extraerá de las fundaciones, canalización, plataformas de izaje y la habilitación de la red de caminos de conexión. Asimismo, los residuos industriales no peligrosos (RISes), consistentes en restos de madera, embalajes de estructuras y ferretería, metales y fierros, elementos de protección personal en desuso, escombros y plásticos. Respecto de los residuos industriales peligrosos, en la Fase de Construcción, se generarán cantidades muy menores correspondientes a envases de aceites y lubricantes usados, guipe con aceite y EPP en desuso. Las cantidades de residuos sólidos generados durante la Construcción del Proyecto, según consta, en el referido Capítulo 1, son: • Residuos Domésticos: 8,3 ton/mes; • Residuos de excavación: 253.518 m^3; • Residuos Industriales No Peligrosos: 0,5ton/mes; • Residuos Industriales Peligrosos: 0,1 ton/mes. Se estima que durante la Fase de Operación se generará un máximo aproximado de 4,3 ton/año de residuos domésticos, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/persona/día y 10 trabajadores. Asimismo, durante la Fase de Operación del Proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos industriales no peligrosos provenientes de las actividades de mantención de los aerogeneradores y la subestación, correspondientes a restos de ferretería, conductores o

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		aisladores, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1,5 ton/año durante la vida útil del Proyecto. Respecto a los residuos de tipo peligroso, durante la Fase de Operación se generarán pequeñas cantidades producto de las mantenciones del parque y la subestación, estos corresponden a EPP en desuso, guaipe con aceites, envases de solventes, entre otros. Se estima que se producirá 1,5 ton/año. En la Fase de Cierre, durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad generada de residuos sólidos domésticos dependerá del personal que se considere. Sin embargo, se ha estimado una dotación máxima de 60 personas, por lo cual se estima que se generará un máximo de 2,16 ton/mes aproximadamente, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/trabajador/día. Durante la Fase de Cierre y/o abandono, el desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes generará residuos y escombros como fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc., los que serán trasladados a un relleno sanitario o a lugares de reciclaje, previa autorización por parte de la autoridad competente, con la frecuencia que se requiera. Se estima una cantidad máxima aproximada de 0,5 ton/mes. Se ha considerado en esta Fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, guaipe con aceite, etc. Se estima

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		una cantidad máxima de 0,1 ton/mes. Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.
Letra e)	La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.	La frecuencia de disposición de residuos sólidos domésticos será periódica. Estos serán retirados diariamente de los frentes de trabajo y acopiados de manera temporal en la instalación de faena en contenedores cerrados y rotulados, ubicados en el patio de salvataje, para posteriormente ser enviados a rellenos sanitarios autorizados por la SEREMI de Salud de la región, esto se realizará 1 a 2 veces por semana. Los residuos sólidos industriales no peligrosos generados durante la Fase de Construcción, serán acopiados temporalmente en el patio de salvataje de la instalación de faena, para su posterior reciclaje, reutilización, donación o comercialización, el remanente será transportado por una empresa autorizada y dispuesto de manera definitiva en sitio con autorización de la Autoridad Sanitaria. Los residuos peligrosos serán almacenados en bodegas de acopio temporal de residuos peligrosos, debidamente identificados y clasificados, en conformidad con el D.S. 148/03 del MINSAL. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, cumpliendo con lo señalado en el mencionado decreto. Estos residuos serán dispuestos en receptáculos herméticos, rotulados, y el tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses. En la Fase de Operación, los residuos sólidos serán trasladados a sitios de

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		disposición autorizados en alguna de las comunas aledañas al Proyecto. Durante la Fase de Cierre, el manejo de los residuos se estima similar a lo descrito para la Fase de Construcción.
Letra f)	La diferencia entre los niveles estimados de inmisión de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.	Durante la Fase de Construcción, el ruido se producirá fundamentalmente debido a la maquinaria que se utilizará para las excavaciones y movimientos de tierra. Los principales receptores corresponden principalmente a viviendas residenciales de material ligero. Todos los puntos receptores se ubican fuera del límite urbano de la comuna de Llanquihue, por lo que para realizar la evaluación y establecer los límites normativos, se realiza el procedimiento señalado en el D.S. 38/11 para Zona Rural. Los niveles de ruido generados por el Proyecto estimados en la Fase de Construcción oscilan entre 41 y 63 dBA, mientras que en la etapa de Operación los niveles no superan los 48 dBA. Cabe señalar que para ambas etapas del Proyecto, se representó el escenario más desfavorable, considerando el funcionamiento de todas las fuentes involucradas por etapa de manera simultánea, así como los receptores más cercanos al Proyecto. Durante la etapa de Construcción, es decir durante 18 meses, los puntos receptores R1, R2, R3, R4, R9, R15, R17, R18, R22, R25, R26, R27, R28, R30 Y R31 presentaron superación normativa entre 1 y 11 dBA. Para estos se implementarán barreras en los frentes de trabajo cercanos a los receptores que no cumplan con la norma, tendrán una altura mínima de 3,2 m y conformada por madera OSB de al menos 15 mm de espesor o material equivalente, con una densidad superficial igual o superior a 660

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		kg/m^3. Al implementar la medida de mitigación para los receptores que superan los niveles de ruido permitidos, es posible indicar que todos los puntos evaluados presentan cumplimiento normativo durante la Fase de Construcción. Durante la etapa de Operación, los niveles de ruido del Proyecto se esperan por el movimiento de las aspas y el funcionamiento de la subestación, y los receptores no presentarían niveles superiores a la normativa. Los niveles obtenidos cumplen con el límite máximo establecido por el D.S.38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, para período diurno en la Construcción y para ambos períodos de evaluación en la Operación del Proyecto, considerando la medida de mitigación señalada. En la Fase de Cierre se deberán hacer nuevas mediciones de ruido y realizar la modelación correspondiente, y analizarlas según la normativa que esté vigente en ese momento. En el Anexo 4-2 se presenta el Estudio Acústico del Proyecto.
Letra g)	Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el Proyecto o actividad; y	La subestación y la línea de transmisión eléctrica generarán radiaciones eléctricas y magnéticas de las mismas características de las líneas ya existentes en el país, no revistiendo ningún riesgo para la salud de las personas, como se demuestra en la estimación de campos electromagnéticos indicada en el Anexo 4-3 del Capítulo 4 del presente EIA.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		Respecto a la línea, la magnitud de campo eléctrico existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de la línea de 220 kV doble circuito, no supera 2800 Volt/m, por tanto inferior al límite de 5000 V/m considerado seguro por ICNIRP[2]. La magnitud de inducción magnética máxima existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de la línea de 220 kV operando en condición de corriente nominal, es de 2,6 micro Tesla, inferior al límite de 100 micro Tesla considerado seguro internacionalmente. En cuanto a la radio frecuencia esta presenta nivele de 52,4 dB/1µV/m, levemente por debajo de los 53 dB/1µV/m propuesto como tolerable para este tipo de líneas. En relación a las Subestaciones, la magnitud de campo eléctrico existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la subestación de 220 kV no supera 1,0 kV/m, por tanto inferior al límite de 5,0 kV/m considerado seguro por ICNIRP. La magnitud de inducción magnética máxima existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la subestación de 220 kV, es de 5 micro Tesla, inferior al límite de 100 micro Tesla considerado seguro internacionalmente. En cuanto a la radio frecuencia esta presenta nivele de 50 dB/1µV/m, está por debajo de los 53 dB/1µV/m propuesto como tolerable para este tipo de líneas.
Letra h)	Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el Proyecto o actividad.	El Proyecto no generará efectos basados en la combinación y/o interacción de los contaminantes, dado que las emisiones corresponden principalmente a gases de combustión producto de la maquinaria y vehículos utilizados casi exclusivamente durante la etapa de construcción, así como del material particulado levantado por el tránsito

[2] Comisión internacional para la protección contra la radiación no ionizante

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		de vehículos y camiones por caminos no pavimentados, los que son mínimos y no persistentes en el tiempo.

CONCLUSIÓN:

Se concluye que el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera, de acuerdo a lo que se detalla en el análisis realizado para los literales del a) al h) del presente artículo.

Tabla 3-2: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 6 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley

Artículo 6 RSEIA y 11 LGBMA letra b)
El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire. A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos adversos significativos a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	Lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento.	El Proyecto cumplirá con las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes que sean aplicables durante sus Fases de Construcción y Operación.
Letra b)	La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.	Los efluentes líquidos serán de tipo aguas servidas domésticas. Durante la Fase de Construcción se generarán 18,4 m³/día de aguas servidas, considerando una dotación máxima de 230 trabajadores. Para el manejo de las aguas servidas durante la Fase de Construcción, se utilizarán PTAS y baños químicos móviles. Para la Fase de Operación del Proyecto, se generarán aguas servidas domésticas provenientes de la sala de operaciones de la subestación, el servicio higiénico que se implementará será parte del Proyecto. Se consideran 10 trabajadores en total para mantenimiento de todas las obras del Proyecto (Aerogeneradores, línea y subestaciones), por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 80%, será de un caudal de 0,80 m^3/día, considerando

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		una dotación de agua potable promedio de 100 l/persona/día. Las emisiones de gases y material particulado generadas en la Fase de Construcción serán mínimas y asociadas a las actividades de movimiento de tierras, traslado de vehículos y maquinaria y construcción de la red de caminos de conexión. Durante esta Fase, se emitirán 52,98 kg/día de CO, 253,33 kg/día de NOx, 56,74 kg/día de MP10, 7,46 kg/día de MP2,5, 14,77 kg/día de HC/COV y 4,80 kg/día de SO_2. Durante la Fase de Operación del Proyecto, se realizarán actividades de mantención de los aerogeneradores, la línea de transmisión y subestaciones, o visitas ante cualquier aviso de terceros, donde se utilizarán vehículos que cumplirán con las normas de emisión establecidas por la legislación aplicable. Asimismo, y considerando que las actividades de mantención en la Fase de Operación son menores, la estimación de emisiones es despreciable y no se requerirán medidas de control específicas. Durante la Fase de Cierre se estima que las emisiones serán de un 50% de las estimadas en la Fase de Construcción.
Letra c)	La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.	En la Fase de Construcción, los efluentes líquidos serán tratados en PTAS para el caso de la instalación de faena. En los frentes de trabajo se implementarán baños químicos. Para tales efectos, se contratará una empresa certificada y calificada. Para la Fase de Operación, se generarán aguas servidas domésticas provenientes de la sala de control la cual contará con servicios higiénicos

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		que serán parte del Proyecto, la cual se estima en 0,8 m^3/día. En la Fase de Cierre, se prevé que la generación de residuos líquidos domésticos será de 4,8 m^3/día. Se instalarán baños químicos en los frentes de trabajo según el número de trabajadores, en cumplimiento de la reglamentación vigente (D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud). El aprovisionamiento, retiro y manejo de los residuos generados en los baños químicos, será encargado a empresas que cuenten con sus respectivas autorizaciones sanitarias. Cabe destacar que no existirá descarga de residuos a cursos de aguas. En ninguna de las Fases del Proyecto se contempla la descarga de residuos líquidos a aguas superficiales o subterráneas. Durante toda la Fase de Construcción las emisiones a la atmósfera se consideran de poca significancia, tal como se acredita en el Anexo 4-1 de Capítulo 4 del presente EIA. Sin perjuicio de lo anterior, se considerarán medidas de control para minimizar su generación, principalmente: humectación de accesos no pavimentados, controles de velocidad y mantenciones periódicas de los vehículos y maquinaria. Durante la Fase de Operación, sólo se generarán emisiones de material particulado o gases de combustión de baja magnitud producto de las labores de mantención y movilización de vehículos (promedio de 8 viajes diarios). En la Fase de Cierre, las emisiones de material particulado y de gases de combustión serán de escasa importancia, debido a que se restringen a las

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		tareas de desmantelamiento de las instalaciones. Sin perjuicio de lo anterior, se considera que las emisiones durante la Fase de Cierre serán un 50% a las de la Fase de Construcción. Por lo tanto, se concluye que la frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera, no presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, y aire.
Letra d)	La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.	Durante la Construcción, Operación y eventual Cierre del Proyecto, se generarán residuos asimilables a domésticos, residuos sólidos industriales no peligrosos y residuos sólidos peligrosos. La composición y cantidad de estos residuos se describe en el Capítulo 1, del presente EIA. La composición de los residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos está dada por residuos orgánicos, papel, cartón, envoltorios de comida y envases de jugos o bebidas. Asimismo, los residuos industriales no peligrosos (RISes), están dados por restos de madera, embalajes de estructuras y ferretería, metales y fierros, elementos de protección personal en desuso, escombros y plásticos. Respecto de los residuos industriales peligrosos, se generarán pequeñas cantidades de: envases de aceites y lubricantes, material contaminado por contención de derrames, envases de pinturas y/o de solventes, envases de adherentes y antiadherentes, etc. Las cantidades de residuos sólidos generados durante la Fase de

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		Construcción del Proyecto, según consta, en el referido Capítulo 1, son: • Residuos Domésticos: 8,3 ton/mes • Residuos de excavación: 253.518 m^3 • Residuos Industriales No Peligrosos: 0,5 ton/mes • Residuos Industriales Peligrosos: 0,1 ton/mes. Se estima que durante la Fase de Operación se generará un máximo aproximado de 4,3 ton/año de residuos domésticos, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/persona/día y 10 trabajadores. Asimismo, durante la Fase de Operación del Proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos industriales no peligrosos provenientes de las actividades de mantención de los aerogeneradores y la subestación, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1,5 ton/año durante la vida útil del Proyecto. Respecto a los residuos de tipo peligroso, durante la Fase de Operación se generarán por las mantenciones del parque y la subestación, corresponderán a EPP en desuso, envases de solventes, guaipe con aceite, entre otros. No es necesario utilizar sustancias peligrosas, estos serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1,5

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		ton/año durante la vida útil del Proyecto. En la Fase de Cierre, durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad generada de residuos sólidos domésticos dependerá del personal que se considere. Sin embargo, se ha estimado una dotación máxima de 60 personas, por lo cual se estima que se generará un máximo de 2,16 ton/mes aproximadamente, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/trabajador/día. Los residuos sólidos no peligrosos se estiman en 0,5 ton/mes y los residuos sólidos peligrosos se estiman en 0,1 ton/mes. En el eventual cierre se definirá un lugar para su almacenaje y disposición final. Por lo anterior, se concluye que la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos del Proyecto, no presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, y aire.
(Letra e)	La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.	Durante la Fase de Construcción, los residuos industriales no peligrosos y asimilables a domésticos, serán acopiados temporalmente en la instalación de faena (patios de salvataje); para posteriormente ser reciclados, reutilizados, comercializados o donados, el remanente será entregado a un gestor externo debidamente autorizado, para su disposición final en lugares autorizados por la autoridad sanitaria de la Región. Los residuos sólidos peligrosos provenientes de control de derrames y envases de pinturas y/o solventes, serán almacenados temporalmente en un recinto habilitado (bodega de acopio de residuos peligrosos).

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		Posteriormente serán retirados por personal debidamente autorizado, para proceder a su disposición final en instalaciones autorizadas según el D.S. N° 148/03 del MINSAL. Asimismo, durante la Fase de Operación los residuos sólidos no peligrosos serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Durante la Fase de Operación se generarán residuos peligrosos en muy baja cantidad, acotados a EPP en desuso, guaipes con aceites, envases de solventes, entre otros. Estos serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. En la Fase de Cierre, durante el desmantelamiento de las obras, el manejo se realizará de manera similar a la declarada para la Fase de Construcción. Por lo tanto, se concluye que la frecuencia, duración y lugar de manejo de residuos sólidos del Proyecto, no presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, y aire.
Letra f)	La diferencia entre los niveles estimados de emisión 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 hábitat de relevancia para su modificación, reproducción o alimentación.	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, las principales actividades asociadas a la generación de ruido corresponden a faenas de roce y despeje, movimiento de tierra, fundaciones y montaje de aerogeneradores. Lo anterior, debido al tránsito de los vehículos, equipos y maquinaria utilizada. Para establecer el efecto que este ruido tendrá sobre el medio ambiente, se realizaron mediciones del Nivel Equivalente

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		de ruido (NPSeq) utilizando la metodología establecida por el D.S.38/11 del MMA para medir ruido de fondo. En términos globales, es posible advertir que los niveles equivalentes de ruido diurnos oscilan entre 35 y 65 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 27 y 55 dBA; y máximos entre 46 y 68 dBA. En cuanto al período nocturno, los niveles equivalentes oscilan entre 29 y 49 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 26 y 39 dBA; y máximos entre 31 y 58 dBA. Las fuentes de ruido predominantes corresponden a tráfico vehicular que transita en su mayoría por las ruta V-26, V-30, V-40 y V-284 y caminos interiores, además de animales domésticos y silvestres, follaje y viento de mediana intensidad. Por otro lado, a partir de la modelación podemos inferir que los niveles de ruido generados por el Proyecto estimados para la Fase de Construcción oscilan entre 41 y 63 dBA, mientras que en la Fase de Operación los niveles oscilan entre los 21 y 48 dBA. Cabe señalar que para ambas etapas del Proyecto, se representó el escenario más desfavorable, considerando el funcionamiento de todas las fuentes involucradas por etapa de manera simultánea Durante la etapa de Construcción, es decir durante 18 meses, los puntos receptores R1, R2, R3, R4, R9, R15, R17, R18, R22, R25, R26, R27, R28, R30 Y R31 superaron la normativa entre 1 y 11 dBA. Para estos se implementarán barreras en los frentes de trabajo cercanos a los receptores que no cumplan con la norma, tendrán una altura mínima de 3,2 m y conformada por madera OSB de al menos 15 mm de espesor o material equivalente, con una densidad superficial igual o superior a 660

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		kg/m^3. Finalmente, teniendo en cuenta la medida de mitigación considerada, los niveles obtenidos cumplen con el límite máximo establecido por el D.S.38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, para período diurno en la Construcción. Durante la Fase de Operación, los niveles de ruido del Proyecto se esperan por el movimiento de las aspas y el funcionamiento de la subestación. De acuerdo a las modelaciones realizadas, es posible establecer que durante la Fase de Operación, todos los puntos evaluados cumplen con el límite máximo establecido por el D.S.38/11 del Ministerio del Medio Ambiente para período diurno y nocturno durante la etapa de Operación. En la Fase de Cierre se deberán hacer nuevas mediciones de ruido y realizar la modelación correspondiente, y analizarlas según la normativa que esté vigente en ese momento. En el Anexo 4-2 del Capítulo 4 del presente EIA se presenta el estudio completo de ruido.
Letra g)	Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el Proyecto o actividad.	Durante la Fase de Operación del Proyecto se generará energía y radiaciones producto de la operación de la línea de transmisión eléctrica y la subestación. La subestación y la línea de transmisión eléctrica generarán radiaciones

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		eléctricas y magnéticas de las mismas características de las líneas ya existentes en el país, no revistiendo ningún riesgo para la salud de las personas, como se demuestra en la estimación de campos electromagnéticos indicada en el Anexo 4-3 del Capítulo 4 del presente EIA. Respecto a la línea, la magnitud de campo eléctrico existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de la línea de 220 kV doble circuito, no supera 2800 Volt/m, por tanto inferior al límite de 5000 V/m considerado seguro por ICNIRP. La magnitud de inducción magnética máxima existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de la línea de 220 kV operando en condición de corriente nominal, es de 2,6 micro Tesla, inferior al límite de 100 micro Tesla considerado seguro internacionalmente. En cuanto a la radio frecuencia esta presenta nivele de 52,4 dB/1µV/m, levemente por debajo de los 53 dB/1µV/m propuesto como tolerable para este tipo de líneas. En relación a las Subestaciones, la magnitud de campo eléctrico existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la subestación de 220 kV no supera 1,0 kV/m, por tanto inferior al límite de 5,0 kV/m considerado seguro por ICNIRP. La magnitud de inducción magnética máxima existente a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la subestación de 220 kV, es de 5 micro Tesla, inferior al límite de 100 micro Tesla considerado seguro internacionalmente. En cuanto a la radio frecuencia esta presenta nivele de 50 dB/1µV/m, está por debajo de los 53 dB/1µV/m propuesto como tolerable para este tipo de líneas. En Anexo 4-3 del Capítulo 4 se presenta el estudio sobre campos

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		electromagnéticos. Por lo tanto, se concluye que las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el Proyecto o actividad, no presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, y aire.
Letra h)	Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el Proyecto o actividad.	Los contaminantes emitidos por el Proyecto, no muestran riesgos o efectos conocidos a los recursos naturales renovables derivados de su interacción o combinación, esto debido a la naturaleza de los residuos. El Proyecto generará residuos y emisiones típicas de una faena de construcción, los cuales al combinarse no generan efectos adversos por su combinación. Además serán acopiados y derivados a lugares de disposición final, los cuales cumplirán con toda la normativa vigente, lo cual evitara cualquier combinación no adecuada. Por lo tanto, se concluye que los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el Proyecto, no presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, y aire.
Letra i)	La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el Proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.	Las emisiones a la atmósfera generadas son temporales durante la Fase de Construcción y eventual Cierre del Proyecto. Respecto a la Fase de Operación, son marginales ajustándose a la normativa vigente, motivo por el cual se descarta que se afecte la calidad de los recursos naturales renovables.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra j)	La capacidad de dilución, dispersión, auto depuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del Proyecto o actividad.	El Proyecto no afecta la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia.
Letra k)	La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.	En relación a las formaciones de la cartografía de ocupación de tierras, éstas se han agrupado en cuatro grupos: **I.- Formaciones del Bosque** Bosque *Nothofagus dombeyi-Eucryphia cordifolia***; II.- Formaciones del Renoval de *Nothofagus dombeyi-Eucriphia cordifolia*; III.- Formación de Bosque con *Eucryphia cordifolia-Amomyrtus meli*** y **IV.- Formaciones de bosque de *Nothofagus dombeyi-Drimys winteri*** (Capítulo 2). La mayor formación encontrada en el área del Proyecto es la 1, sin embargo cerca del 83% del área del Proyecto corresponde a zonas de cultivos agrícolas o forrajeros. El Proyecto considera la intervención de aproximadamente 2,44 hectáreas de bosque nativo, lo que corresponde a un 0,07% del área del Proyecto, lo cual incluye despeje de la fundación, plataforma de izaje, habilitación de red de caminos de conexión, canalización, subestación e instalación de faena. Esta intervención será compensada mediante reforestación, la cual se realizará en los mismos lugares de corta, mientras sea posible, y en parches de bosque nativo que se encuentran en el área del Proyecto.
Letra l)	La cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o	El Proyecto no considera la intervención o explotación de fauna silvestre. Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinado medidas de mitigación para minimizar el

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
	explotación.	impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Las medidas que se han propuesto son básicamente para evitar la colisión de aves en la Fase de Operación.
Letra m)	El estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.	Respecto a flora, en relación con la presencia de especies en categorías de conservación, se registraron dos helecho en estado vulnerable, ***Hymenophyllum dicranotrichum e Hymenophyllum secundum,*** ambos helechos endémicos de Chile encontrados en bosque muy húmedos y con suelos inundables. Como especies insuficientemente conocida se encontró ***Serpyllopsis caespitosa,*** helecho nativo encontrado en zonas humedas. Finalmente cuatro helechos nativos (***Asplenium dareoides, Blechnum chilensis, Blechnum hastatum***, ***Hymenoglossum cruentum)*** con estado de conservación de preocupación menor. Sin embargo, estas especies se encontraron en la formación 3 y 4, las cuales no se verán intervenidas por el Proyecto, no generándose perdida ni impacto sobre especies de flora en categoría de conservación.
Letra n)	El volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en: n.1) Vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas. n.2) Áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.	El Proyecto no interviene y/o explota recursos hídricos, por lo que no se generan o presentan afectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. En el área del Proyecto se encuentra la naciente del río López, este sitio no será intervenido por el Proyecto, por otro lado el lugar ya cuenta con un camino y una obra de arte. Río abajo, el Proyecto contempla la construcción de una obra de arte para cruzarlo con un camino, en este lugar el rio está altamente intervenido, se ha encauzado de forma artificial y se ha utilizado principalmente como canalización de los predios

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
	n.3) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles. n.4) Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra. n.5) Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.	colindantes. En cualquier caso el Proyecto no contempla la intervención de este río, no se descargarán residuos líquidos de ningún tipo, no se modificará su curso ni su calidad.
Letra ñ)	Las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.	El Proyecto no introduce al territorio nacional especies de flora o de fauna, ni tampoco organismos modificados genéticamente.
Letra o)	La superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación.	Los suelos donde se emplaza el Proyecto presentan aptitud agrícola, forestal y ganadera. En la Fase de Construcción se afectaran 65,22 ha de esto suelos, lo que equivale a un 2% del área del Proyecto. El Proyecto considera la restitución de algunas áreas intervenidas en la Fase de Construcción, como el suelo de canalizaciones, instalación de faena y la superficie de las fundaciones. Los suelos intervenidos por la Construcción de la red de caminos, plataformas de izaje, la subestación y la instalación de la estructura de la línea de la LAT, no serán restaurados. Como medida de compensación se implementara un plan de mejoramiento de suelos en el área del Proyecto,

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		el cual se encuentra en el Anexo 5-1 del Capítulo 5 del presente EIA. Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre se velará por el cuidado del recurso suelo ya que cada procedimiento de trabajo contendrá medidas para evitar la contaminación del suelo y el entorno tal como se detalla en el Capítulo 5.
Letra p)	La diversidad biológica presente en el área de influencia del Proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración.	El Proyecto afectará en parte la circulación de los animales en su hábitat natural. Se considerarán medidas tecnológicas en los aerogeneradores y en el tendido eléctrico para minimizar el posible riesgo de colisión de aves (elementos de desviación de vuelo, como por ejemplo espirales, coloración roja en la punta de las aspas). Teniendo en cuenta que la ruta de vuelo de desplazamiento de aves no pasa por el área del Proyecto, y solo algunas aves estacionarias que aperchan dentro de los bosques, el Proyecto no generara efectos adversos significativos sobre la diversidad biológica del área de influencia del Proyecto.
Letra q)	La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse[3]	No existen glaciares en el área del Proyecto susceptible de modificarse.

CONCLUSIÓN:

El Proyecto afectará el suelo, debido a la pérdida que se producirá por las instalaciones permanentes. Sin embargo, no existen efectos ni sobre el agua ni sobre el aire.

[3] Introducido en el texto por el D.S. 122 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial el 29 de Noviembre de 2008.-

Tabla 3-3: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 8 del reglamento del SEIA y el 11 de la Ley

Artículo 8 RSEIA y 11 LGBMA c) El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	Dimensión geográfica, consistente en la distribución de los grupos humanos en el territorio y la estructura espacial de sus relaciones, considerando la densidad y distribución espacial de la población; el tamaño de los predios y tenencia de la tierra; y los flujos de comunicación y transporte;	Durante la fase de construcción, el Proyecto afectará el ítem transporte de la dimensión geográfica, ya que utilizará las mismas rutas que actualmente usa la población para desplazarse. En la práctica, se vería afectado el tiempo de desplazamiento, debido al uso intensivo de las rutas.
Letra b)	Dimensión demográfica, consistente en la estructura de la población local por edades, sexo, rama de actividad, categoría ocupacional y status migratorio, considerando la estructura urbano rural; la estructura según rama de actividad económica y categoría ocupacional; la población económicamente activa; la estructura de edad y sexo; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones;	Desde el punto de vista demográfico, el Proyecto no genera ningún efecto, debido a que los trabajadores se trasladarán diariamente al lugar de las faenas.
Letra c)	Dimensión antropológica, considerando las características étnicas; y las manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados;	El Proyecto se ubica en predios privados y no alterará las manifestaciones culturales, ya que no interviene sitios ceremoniales o lugares donde se lleven a cabo, ritos, ceremonias y/o celebraciones. El Proyecto se encuentra en un área rural en la que habitan tanto familias indígenas como grupos humanos con tradiciones y cultura campesina.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra d)	Dimensión socio-económica, considerando el empleo y desempleo; y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción de recursos naturales por parte del grupo humano, en forma individual o asociativa.	El Proyecto no afectará el empleo ni la presencia de actividades productivas de la extracción de recursos naturales por parte de grupos humanos, en forma individual o asociativa. El Proyecto entregará puestos de mano de obra no calificada, en su Fase de Construcción.
Letra e)	Dimensión de bienestar social básico, relativo al acceso del grupo humano a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y sanitarios.	La calidad y acceso a los bienes y servicios (salud, educación, vivienda y otros) no serán afectados por la mano de obra que opere en el Proyecto, ya que se considera que los trabajadores empleados para la ejecución de las actividades y obras, no utilizarán la infraestructura y servicios de las localidades, puesto que no se levantarán campamentos en la zona. Los trabajadores provendrán de comunas y/o localidades vecinas siendo transportados por la empresa que se encargue de la construcción del Parque. Sin embargo existirá afectación en el componente transporte ya que la cantidad de viajes perturbará los tiempos de traslado de los habitantes de las localidades cercanas al Proyecto, ya que la ruta principal utilizada será la V-30, misma ruta que utilizan las personas para acceder a sus localidades, dirigirse a Fresia o a Llanquihue.

CONCLUSIÓN:

El Proyecto generará impactos a la dimensión geográfica y de bienestar social básico, en tanto afectará a los habitantes existentes en la zona de emplazamiento del Proyecto, en lo referente a los tiempos de traslado o desplazamiento.

Tabla 3-4: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 9 del reglamento y el 11 de la Ley

Artículo 9 RSEIA y 11 LGBMA letra d) El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad se localiza próximo a población, 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[4]. A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad se localiza próximo a población, recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectados, se considerará:

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del Proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde habite población protegida por leyes especiales;	Si bien el Proyecto *no interviene* directamente áreas donde habita población protegida por leyes especiales, puesto que tal como se muestra en la cartografía de línea base de medio humano, los predios en los que se emplazará el Proyecto pertenecen a privados, principalmente estos predios son utilizados para labores agropecuarias (pastizaje de ganado para producción de leche, y en menor escala agricultura de subsistencia y para comercialización en mercados locales). Sin embargo, los pueblos indígenas tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, el cual está basado en la cosmovisión que tienen, en específico en la relación directa con la tierra y los recursos naturales. La cosmovisión indígena concibe un territorio real pero también uno simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura.

[4] Modificada la redacción del artículo 11 letra d) por Ley 20.417 publicada en el Diario Oficial el 27.10.10.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
		Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el Proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del Proyecto parte de su ecosistema.
Letra b)	La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del Proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde existen recursos protegidos en forma oficial,	El Proyecto no se localiza en o alrededor de áreas donde existan recursos protegidos en forma oficial.
Letra c)	La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del Proyecto o actividad en o alrededor de áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.	El Proyecto no interviene áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.
Artículo11 LBGMA letra d)	d) 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.	El Proyecto se encuentra cercano a poblaciones protegidas bajo leyes especiales.

CONCLUSIÓN:

La intervención y emplazamiento del Proyecto se desarrolla alrededor de áreas donde habita población protegida por leyes especiales.

Tabla 3-5: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 10 del reglamento y el 11 de la Ley

Artículo 10 RSEIA y 11 LGBMA e)
El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de una zona. A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico;	El Proyecto se emplaza en un área intervenida, en predios agrícolas con remanente de bosque nativo. Desde los puntos de observación definidos en la línea de base (Capítulo 2) se puede constatar que el Proyecto modifica los patrones actuales de visibilidad del territorio, lo cual afectaría su actual calidad visual por un periodo prolongado, mínimo 40 años de vida útil del Proyecto.
Letra b)	La duración o magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico;	Dentro de los elementos con valor paisajístico identificados en la línea de base de paisaje (capítulo 2) se cuentan las vistas panorámicas, las cuales se verán alteradas en un rango moderado, principalmente desde la ruta V-30. Esta modificación será por un periodo prolongado, mínimo 40 años de vida útil del Proyecto.
Letra c)	La duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico;	El Proyecto no obstruye el acceso a los recursos o elemento con valor paisajístico, no obstante se prevé un grado de alteración moderada de las proyecciones visuales positivas que presenta el paisaje en la actualidad. Esta afectación será por un periodo prolongado, mínimo 40 años de vida útil del Proyecto.
Letra d)	La intervención o emplazamiento del Proyecto o actividad en un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley	El Proyecto no se emplaza ni interviene zonas o centros de interés turístico nacional.

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
	Nº 1.224 de 1975.	

CONCLUSIÓN:

El Proyecto genera una alteración del valor paisajístico debido a que la presencia de los aerogeneradores alteraría o modificaría los actuales patrones de visibilidad e incidencia del paisaje. Al ser este un impacto de larga duración, mínimo 40 años de vida útil del Proyecto, se considera que el impacto será significativo.

Tabla 3-6: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 11 del reglamento el SEIA y 11 de la Ley

Artículo 11 RSEIA y 11 LGBMA f)
El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad, respecto de su área de influencia, genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
Letra a)	La proximidad a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288;	El Proyecto no se localiza en o alrededor de algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288, conforme a revisión de los listados publicados en www.monumentos.cl**.**
Letra b)	La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288;	En la prospección realizada en terreno no se identificaron sitios arqueológicos ni bienes patrimoniales protegidos por Ley 17.288 de monumentos nacionales. De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente Proyecto, éstos deberán ser resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.
Letra c)	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; o	El Proyecto no considera la afectación de 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.
Letra d)	La proximidad a lugares o sitios en que se lleven a cabo	El Proyecto no considera la afectación de lugares en que se lleven a cabo

ARTÍCULO	CONTENIDO	EVALUACIÓN
	manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.	manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.

CONCLUSIÓN:

La actividad no altera monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

3.3 CONCLUSIONES

En consecuencia, el Proyecto produce los efectos, características o circunstancias mencionados en el artículo 11 letras b), c), d) y e) de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, a saber:

Letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; El Proyecto afectará el suelo, debido a la pérdida que se producirá por las instalaciones permanentes. Sin embargo, no existen efectos ni sobre el agua ni sobre el aire.

Letra c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; El Proyecto generará impactos a la dimensión geográfica y de bienestar social básico, en tanto afectará a los habitantes existentes en la zona de emplazamiento del Proyecto, en lo referente a los tiempos de traslado o desplazamiento.

Letra d) Localización 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; La intervención y emplazamiento del Proyecto se desarrolla alrededor de áreas donde habita población protegida por leyes especiales.

Letra e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona; El Proyecto genera una alteración del valor paisajístico debido a que la presencia de los aerogeneradores alteraría o modificaría los actuales patrones de visibilidad e incidencia del paisaje. Al ser este un impacto de larga duración, mínimo 40 años de vida útil del Proyecto, se considera que el impacto será significativo.

Desarrollados en los artículos 5 a 11 del Título II del Reglamento del SEIA, procede presentar una Estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO 4

PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, INCLUIDAS LAS EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO

INDICE

4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 1
4.1 INTRODUCCIÓN 1
4.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 1
4.2.1 Metodología para la Valoración de Impactos 2
4.2.2 Metodología para la Ponderación y Jerarquización de Impactos 5
4.2.3 Matriz Multicriterio de Evaluación y Valoración de Impactos 5
4.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES 7
4.3.1 Fase de Construcción 7
4.3.2 Fase de Operación 12
4.3.3 Fase de Cierre y/o Abandono 14
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO 14
4.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES 15
4.6 RIESGOS Y CONTINGENCIAS 15
4.7 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE CONSTRUCCIÓN 16
4.8 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN 36
4.9 EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO 40
4.10 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 40
4.10.1 Fase de Construcción 41
4.10.2 Fase de Operación 42
4.11 CONCLUSIÓN 42

INDICE TABLAS

Tabla 4-1. Naturaleza o carácter 2
Tabla 4-2. Magnitud 2
Tabla 4-3. Importancia 3
Tabla 4-4. Reversibilidad 3
Tabla 4-5. Duración 3
Tabla 4-6. Certidumbre u ocurrencia del impacto 4
Tabla 4-7. Tipo 4
Tabla 4-8. Desarrollo o tiempo en aparecer 4
Tabla 4-9. Jerarquización de impactos 5
Tabla 4-10. Actividades que pueden generar impacto – Fase Construcción 7
Tabla 4-11. Actividades que pueden generar impactos – Fase de Operación 12
Tabla 4-12. Actividades que pueden generar impactos – Fase de Cierre y/o abandono 14
Tabla 4-13: Componentes Ambientales susceptibles de ser impactados 14
Tabla 4-14. Impactos ambientales identificados según componente y Fase del Proyecto 15
Tabla 4-15. Riesgos y contingencias 15
Tabla 4-16. Componente Ambiental Calidad del Aire 16
Tabla 4-17. Componente Ambiental Calidad del Aire 2 18
Tabla 4-18. Componente Ambiental Ruido 20

Tabla 4-19. Componente Ambiental Geomorfología 21
Tabla 4-20. Componente Ambiental Edafología y suelos 22
Tabla 4-21. Componente Ambiental Flora y Vegetación 24
Tabla 4-22. Componente Ambiental Fauna, Fase de Construcción 26
Tabla 4-23. Componente Ambiental Medio Humano Dimensión Geográfica 28
Tabla 4-24. Componente Ambiental Medio Humano Dimensión Antropológica 30
Tabla 4-25. Componente Ambiental Socio-economía 32
Tabla 4-26. Componente Ambiental Infraestructura existente 34
Tabla 4-27. Componente Ambiental Calidad del Aire 36
Tabla 4-28. Componente Ambiental Fauna Fase de Operación 37
Tabla 4-29. Componente Ambiental Paisaje 38
Tabla 4-30. Componente Ambiental Fauna Terrestre 40
Tabla 4-31. Jerarquización de los impactos 41
Tabla 4-32. Jerarquización de impactos de la Fase de Construcción 41
Tabla 4-33. Jerarquización de impactos en la Fase de Operación 42

INDICE FIGURAS

Figura 4-1. Ejemplo matriz multicriterio 6

4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 INTRODUCCIÓN

En la presente sección se identifican, describen, evalúan y jerarquizan los impactos ambientales del Proyecto "Parque Eólico Aurora" para las Fases de Construcción, Operación y Cierre y/o Abandono. De este modo, se da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 12 letra d) de la Ley N° 19.300, y artículo 12 letra g) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y evaluación de impactos se fundamenta en los antecedentes presentados en la Descripción del Proyecto o actividad (Capítulo 1), Línea base (Capítulo 2), Plan de cumplimiento de la legislación aplicable (Capítulo 7); además de otros antecedentes en el presente EIA.

El procedimiento para efectuar la identificación y calificación de los impactos potenciales considera las siguientes etapas:

Identificación de fuentes generadoras de impactos ambientales

Consiste en la identificación de obras y actividades del Proyecto que en sus distintas Fases de ejecución (Construcción, Operación, Cierre y/o Abandono) podrían impactar el ambiente.

Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades ya determinadas

Consiste en la identificación de aquellos componentes ambientales presentes en el área de influencia que potencialmente podrían ser afectados de forma positiva o negativa por las diferentes actividades y obras del Proyecto.

Identificación de los impactos potenciales del Proyecto sobre los componentes ambientales

La metodología utilizada para la identificación de los impactos se basa en la confección de una matriz de verificación. Esta matriz relaciona cada componente ambiental afectado con las obras y actividades identificadas como fuentes generadoras de impactos ambientales. En cada caso, se indica el carácter de la interacción, es decir, si su efecto es positivo (+), negativo (-) o bien, su efecto es inexistente (sin signo en la celda).

Caracterización y valoración de los impactos ambientales

En esta sección se aplican criterios y metodologías específicas para caracterizar los efectos ambientales que podrían ser generados por las actividades y obras del Proyecto, determinando su importancia. Estas metodologías consisten en procedimientos analíticos, numéricos y bibliográficos, además de campañas en terreno. La descripción y calificación de impactos hace referencia a normas, estándares y criterios de protección especificados en la legislación vigente tanto nacional como internacional. El resultado de este análisis es una matriz multicriterio de evaluación y valoración de

impactos, que muestra en forma simplificada la calificación de los criterios de evaluación del impacto sobre cada uno de los componentes ambientales. Todo esto se realiza para las Fases de Construcción, de Operación, de Cierre y/o Abandono del Proyecto.

4.2.1 Metodología para la Valoración de Impactos

Una vez realizada la identificación y caracterización de los impactos se procede a su valoración, para lo cual se utilizan ocho criterios de evaluación.

Estos criterios y su escala de evaluación, han sido propuestos en función de la significancia que ellos presentan, según se señala continuación:

- Naturaleza o carácter,
- Magnitud,
- Importancia,
- Reversibilidad,
- Duración,
- Certidumbre u ocurrencia de impacto y
- Tipo,
- Desarrollo o tiempo en aparecer.

A continuación, se exponen los ocho criterios utilizados y su escala de ponderación. Estos han sido propuestos en función de la significancia que presentan respecto del impacto ambiental.

Naturaleza o carácter

Indica el tipo de cambio producido sobre el medio ambiente, el que puede ser positivo o negativo.

Tabla 4-1. Naturaleza o carácter

Rango	Calificación
Positivo	+1
Negativo	-1

Magnitud

Indica el nivel del impacto o grado de alteración de una variable, independientemente de la extensión geográfica del impacto, a causa de una acción del Proyecto.

Tabla 4-2. Magnitud

Criterio	Rango	Calificación
Bajo	Cuando el grado de alteración es pequeño y la condición original del componente prácticamente se mantiene.	1

Criterio	Rango	Calificación
Medio	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto de la condición basal, pero dentro de rangos aceptables.	2
Alto	Cuando el grado de alteración de la condición basal es significativa.	3

Importancia

Es el factor que establece la sensibilidad del medio.

Tabla 4-3. Importancia

Criterio	Rango	Calificación
Sin importancia	-	0
Menor	Sensibilidad baja	1
Moderada	Sensibilidad media	2
Mayor	Sensibilidad alta	3

Reversibilidad

Indica el rango de posibilidad que un componente ambiental posee para volver a su estado basal naturalmente o por acción antrópica.

Tabla 4-4. Reversibilidad

Rango	Calificación
Reversible	1
Irreversible	2

Duración

Se refiere al período en que el efecto producido por la actividad persiste sobre el medio.

Tabla 4-5. Duración

Criterio	Rango	Calificación
Corto plazo	<1 año	1
Mediano plazo	1-10 años	2
Largo plazo	>10 años	3

Certidumbre u ocurrencia del impacto

Indica cuán probable es que un impacto afecte al medio ambiente.

Tabla 4-6. Certidumbre u ocurrencia del impacto

Criterio	Rango	Calificación
Poco probable	<50%	I
Probable	50-75%	P
Cierto	>75%	C
Desconocido	-	D

Tipo

Criterio cualitativo que indica la relación entre el Impacto - Proyecto.

Tabla 4-7. Tipo

Rango	Calificación
Primario. El impacto es una consecuencia directa de la Construcción, Operación o Cierre del Proyecto.	Pr
Secundario. El impacto es consecuencia indirecta de la Construcción, Operación o Cierre del Proyecto.	Sr
Acumulativo. Impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de mayor impacto.	Ac
Sinérgico. El impacto se potencia con otros impactos.	Sn

Desarrollo o tiempo en aparecer

Indica el tiempo en que tarda por aparecer el impacto a partir de la Fase de Construcción del Proyecto.

Tabla 4-8. Desarrollo o tiempo en aparecer

Criterio	Rango	Calificación
Corto plazo	0-1 año	C
Mediano plazo	1-5 años	M
Largo plazo	> 5 años	L

4.2.2 Metodología para la Ponderación y Jerarquización de Impactos

Para la ponderación de los impactos, se ha considerado que la magnitud e importancia son los criterios principales. Por ello, la metodología multiplica estos factores. En el caso de los criterios de reversibilidad y duración, se ha determinado sumarlos al producto anterior por su menor significancia relativa. De acuerdo con esto, la ponderación es la siguiente:

Ponderación = [(Magnitud * Importancia) + (Reversibilidad + Duración)] * Naturaleza

Así, el valor máximo de un impacto sería igual a:

(3 x 3) + (2 + 3) x ± 1= ± 14 (el signo + ó - , indicará la naturaleza del impacto)

Los criterios de certidumbre, tipo y tiempo en aparecer, han sido representados por letras, ya que se ha estimado que constituyen datos de utilidad en la aplicación de medidas y planes de manejo, pero no presentan una clara naturaleza cuantificable.

A partir de los resultados obtenidos, se identifican y proponen las medidas de mitigación, reparación y/o compensación que el Titular estima adecuadas para hacerse cargo de los impactos significativos identificados, y el plan de seguimiento del Proyecto.

La jerarquización consiste en ordenar los impactos de alto a bajo, de acuerdo con la ponderación que se obtenga en la valorización de impactos.

Tabla 4-9. Jerarquización de impactos

Ponderación	Jerarquización asignada
10 – 14	Impacto alto o significativo
6 – 9	Impacto medio
2 – 5	Impacto bajo

4.2.3 Matriz Multicriterio de Evaluación y Valoración de Impactos

La matriz generada se compone de cinco sectores, según se muestra en la siguiente figura. En el primer sector (1) se enuncian los componentes ambientales analizados en la Línea Base; en el segundo sector se enuncian las actividades del Proyecto que potencialmente podrían generar impactos (2), en las casillas de cruce, correspondiente al tercer sector (3) se identifican los impactos ambientales potenciales los que se indican con color; en el cuarto sector se identifican los impactos (4) y, por último, en el quinto sector (5), se desarrolla la valoración de los impactos identificados.

Figura 4-1. Ejemplo matriz multicriterio

MEDIO	COMPONENTES	IMPACTOS					VALORACIÓN DE IMPACTOS									
		Instalación de Faenas	Preparación del Terreno y Movim[illegible] de Tierra	Construc[illegible] Interior de[illegible]ón	Instalación Planta de Secado	Transporte de Materiales, insumos y Pers nal		Naturaleza	Magnitud	Importancia	Certidumbre	Tipo	Reversibilidad	Duración	Tiempo en aparecer	Ponderación
Físico	Calidad de Aire	-	-	-	-	-	Alteración de la calidad del aire con material particulado y gases de combustión	-	3	3	C	Pr	1	2	C	-12
	Ruido	-	-	-	-	-	Aumento del nivel de presión sonora	-	1	1	P	Pr	1	2	C	-4
	Geomorfología		-	-			Cambio en el estado de la geoforma	-	2	2	C	Pr	2	3	C	-9
	[illegible]logía						Alteración de l[illegible]s de los Canales de Riego	-	1	1	[illegible]			[illegible]	C	-3
Uso Elementos del Medio Ambiente	Área Protegida		-	-			Intervención de [illegible] Prioritario el Roble	-	2	2	C	[illegible]		1	C	-7
Biótico	Flora y Vegetación	-	-	-	-	-	Pérdida de Cobertura Vegetal	-	2	2	C	Pr	2	1	C	-7
		-	-	-	-	-	Pérdida permanente de Vegetación	-	2	2	C	Pr	2	3	C	-9
	Fauna	-	-	-	-	-	Alteración del hábitat de fauna	-	2	3	C	Pr	1	3	C	-10
Humano	Dimensión socioeconómica						Contratación de mano de obra	+	1	1	C	Pr	1	2	C	+4

4.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES

De la descripción del Proyecto presentada en el Capítulo 1, se identifican las obras y actividades que potencialmente podrían ocasionar impactos ambientales.

A continuación, se describen estas actividades y/u obras relevantes desde el punto de vista ambiental, las cuales se presentan agrupadas según las Fases del Proyecto.

4.3.1 Fase de Construcción

Tabla 4-10. Actividades que pueden generar impacto – Fase Construcción

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
Contratación de mano de obra y traslado de personal	El Proyecto tendrá un promedio mensual de 150 puestos de trabajo, con un peak de 230 trabajadores para el periodo de mayor demanda. Lo cual generará un efecto a nivel local sobre todo para las comunas de Llanquihue, Puerto Montt y Puerto Varas, desde donde se pretende contratar a la mayor cantidad de mano de obra.
Instalación de Faena	Para ejecutar esta actividad se requiere despejar aproximadamente 0,5 ha. La instalación de faena se localizará estratégicamente para minimizar los traslados a los frentes de trabajo, esto es con acceso directo a la ruta V-30, contará con la siguiente infraestructura general: • Cierre perimetral y portería de acceso; • Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas; • Comedor; • Patio de salvataje para residuos no peligrosos; • Servicios sanitarios (baños y duchas); • Planta de Tratamiento de Aguas Servidas; • Estanque de acumulación de agua; • Sala de cambio; • Patio de Acopio de materiales; • Bodega para almacenamiento de combustible; • Sala de primeros auxilios; • Recinto cercado con equipo electrógeno; • Bodegas de materiales; • Bodega de sustancias peligrosas; • Bodega de acopio temporal (BAT) para residuos peligrosos; • Talleres de carpintería, soldadura y enfierradura; • Patio de maniobras y trabajos (enfierraduras, hormigones y moldajes); • Estacionamientos de vehículos y maquinarias.

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
	Esta instalación puede generar un efecto potencial sobre los componentes ambientales evaluados. Si bien son actividades muy distintas y diferenciadas, se considerará la actividad Instalación de faena, como una sola, pero indicando en cada caso y de manera específica los efectos generados y los elementos del medio potencialmente afectados.
Habilitación de red de caminos de conexión	Se requiere de al menos una faja de 6 metros de ancho para el rodado y 1 metro para la cuneta (0,5 m a cada lado) para construir los caminos de acceso a cada uno de los aerogeneradores. Dado lo anterior, se proyectan 70,9 km de caminos nuevos. Los cuales ocuparán una superficie aproximada de 496.300 m^2. Esta actividad tiene un efecto sobre algunos componentes del medio, principalmente en Suelo y Vegetación, ya que se requiere para su implementación, la eliminación de la vegetación y retiro del suelo superficial a una profundidad máxima de 30 cm., para posteriormente nivelar y compactar el terreno. Es importante señalar que esta actividad fue diseñada de tal manera de no realizar movimientos de tierra excesivos, por lo tanto se priorizó el uso de terrenos planos, con lo que se consiguió que una proporción superior al 75% de los caminos se desarrolla en este tipo de superficie. Finalmente, sobre esta faja se adicionara material granular, (ripio) para la habilitación de la carpeta de rodado. Se estima que el volumen de material adicionado es de 212.700 m^3.
Preparación del terreno para la instalación de estructuras	Cada aerogenerador llevará una fundación independiente, la que se preparará *in-situ* y considera de manera preliminar la realización de un escarpe superficial y la posterior excavación. Se considerará una profundidad promedio de 3 metros de excavación, con lo que se removerá aproximadamente un volumen de 763,02 m^3 de material de excavación por cada fundación, lo que significa un total máximo de 73.250 m^3. Se reutilizarán en obra 29.300 m^3 (40%), el material remanente de la excavación que no se utilice para el relleno o reperfilamiento (60% del volumen total) será transportado a botaderos de disposición finales autorizados. En caso de encontrar roca, la que se removerá por medios mecánicos con el uso de un martillo neumático, sin emplear explosivos.
Construcción de	Una vez realizada la excavación se procede a las labores de fundación propiamente tal, que incluyen la enfierradura que se realiza en base a

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
fundaciones	una armadura de mallas con barras radiales y anulares y posterior hormigonado. El hormigón se colocará en forma continua y directa desde el trompo de los camiones mezcladores. Se estima que la Construcción de cada fundación demandará un volumen aproximado de 457,8 m^3 de hormigón, lo que equivale a un volumen total, considerando los 96 aerogeneradores, de 43.950 m^3 de hormigón. Una vez que el hormigón adquiera la resistencia establecida, se colocará el material de escarpe superficial reservado, previamente acopiado a un costado de la fundación. La colocación y compactación de este relleno se efectuará con excavadoras y rodillos compactadores.
Construcción de las Plataformas de izaje y habilitación del área de ensamble de aspas	Cada aerogenerador llevará una plataforma de izaje independiente y un área de ensamble de aspas, en ambos casos la habilitación consiste en la preparación de una superficie, inmediatamente contigua a la fundación. En el caso de la plataforma de izaje consta de una superficie aproximada de 2.025 m^2 (en el caso más desfavorable en términos de superficie). La posición y orientación de la plataforma podría variar mínimamente en función de los trabajos topográficos y optimización que se realice en la Fase de Construcción, buscando el menos movimiento de tierra y la menor intervención de la vegetación. Cada una de las plataformas quedará en forma permanente, servirán para maniobras de mantenimiento o para eventuales remplazos de componentes de los aerogeneradores. El material sobrante de las excavaciones será reutilizado y/o redistribuido sobre la superficie circundante sin alterar la topografía original. Este material, también será utilizado para nivelar terrenos de las mismas plataformas o caminos internos. Las plataformas se prepararán *in-situ* y considera el escarpe superficial (máximo 30 cm de profundidad) sumando un volumen de escarpe de 58.320 m^3 y el relleno de 50 cm de espesor con material “estabilizado” compactado por capas para impedir cualquier deformación cuando se encuentre la grúa de montaje en su posición, el volumen de áridos para el relleno es de 97.200 m^3 en total. En el caso del área de ensamble de aerogeneradores, la superficie corresponde aproximadamente a 11.300 m^2, aunque esta se superpone

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
	con la superficie de la plataforma de izaje y de la fundación.
Instalación de circuitos eléctricos de interconexión en forma subterránea (Canalización)	Para efectos de instalar la canalización, se realizará 66,8 km lineales de excavación en zanja, mediante métodos mecánicos. Se extraerá como máximo 140.505,2 m^3 de material, el cual será utilizado como relleno de la misma obra. Las zanjas podrán ser de dos dimensiones, dependiendo de la cantidad de cables colectados, estas dimensiones son: • Línea colectoras: 1,5 m de profundidad y un máximo 1,2 m de ancho (62.919 m de longitud aprox., y 113.254,2 m^3) • Líneas troncales: 3,5 m de profundidad y un máximo de 2 m de ancho (3.893 m de longitud aprox., y 27.251 m^3 aprox.) Una vez realizada la zanga se procede con la instalación de los conductores Tendido de los circuitos, estos serán conducidos al interior de una tubería de PVC, del tipo conduit, para su mayor protección. Finalmente se procede al relleno de la zanja sobre un emplantillado o capa de espesor de 10 centímetros de arena, luego cubiertas por otra capa de arena de 25 centímetros de espesor por sobre el nivel de los conductores. Por último, será un relleno con material de la excavación de la misma zanja, apisonado en capas. En el caso de atravieso de caminos, se realizará un refuerzo de la canalización, el que será definido caso a caso en la fase de ingeniería de detalle. Como última Fase se realizará la limpieza y restauración de la franja, esta se realizará mediante la utilización del material extraído. La suma de esta superficie se estima en 8,4 ha aproximadamente.
Transporte de aerogeneradores	Una de las actividades más importantes para el Proyecto es el transporte de los aerogeneradores, al respecto los equipos electromecánicos y las partes estructurales que componen a los aerogeneradores llegarán por mar al Puerto de la ciudad de Puerto Montt, luego serán trasladados mediante camiones diseñados para estos fines. Desde la llegada al puerto y carguío en los camiones hasta llegar el área del Proyecto, se estima que recorrerán una distancia aproximada de 42 km, pasando por la ciudad de Puerto Montt, tomando la Ruta 5 hasta el cruce con la Ruta V-30 “Fresia” para luego ingresar al área del Proyecto. Respecto del tránsito por la vialidad publica, el Titular ha realizado

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
	estudios independientes que permiten corroborar la factibilidad del transporte, en relación al soporte de la geometría vial y la capacidad de los puentes. La estrategia del traslado de los aerogeneradores cumplirá con los requerimientos que la Dirección de Vialidad exige para estos efectos y será similar a la ya utilizada para el transporte de equipos eólicos en Chile y según la experiencia en nuestro país y la de otros países. Cuando corresponda, el transporte terrestre contará con el apoyo de escoltas particulares y de Carabineros de Chile. Además, los traslados se realizarán de preferencia de día, adecuadamente señalizados con letreros y balizas. Respecto a la vialidad por los caminos de conexión del Proyecto, esta se ha diseñado en consideración de los requisitos, tanto de peso y dimensiones necesarios para acceder a cada punto del Proyecto.
Montaje e izaje de aerogeneradores	Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se ha considerado que en cada frente de trabajo, es decir punto de izaje de aerogeneradores, utilizará dos grúas autopropulsadas con pluma telescópica. Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador, se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados a terreno y a cada plataforma de montaje. Una vez terminado el montaje de los aerogeneradores, se procederá al desarme de los componentes de la grúa principal, para proceder a trasladarla y retirarla de la plataforma junto con la grúa secundaria.
Instalación de torres de medición permanente	El Proyecto contará con la instalación de 2 torres de medición de vientos y meteorología. Las torres de medición son instalaciones menores de 100 metros de altura, que corresponde a un mástil metálico reticulado contraventado, con una fundación central construida *in-situ* y las tres posiciones de vientos tensores anclados a dados de hormigón, que soportan los esfuerzos laterales impuestos principalmente por el viento.

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
Construcción de Subestación eléctrica evacuadora y línea de evacuación	La subestación elevadora - seccionadora y la sala de control se ubicarán dentro del área de emplazamiento del Proyecto, con las siguientes características: • Cierre perimetral completo • Caminos de Operación • Patio eléctrico • Sala de control
Tránsito vehicular	Para el traslado del personal se utilizarán los caminos existentes hasta el sector de instalación de faena y desde allí a los frentes de trabajo, actividad que será realizada en buses. Además se contempla la circulación de: • Bulldozer • Retroexcavadoras • Grúas • Minibuses • Camionetas • Camión Mixer • Camión Rampla • Camión Aljibe • Camión estanque (3.000 lts)
Desmontaje de las instalaciones de faenas y elementos auxiliares de la Construcción	Como etapa final de la Fase de Construcción, se desmontarán las instalaciones de faenas y los sobrantes que no pudieran ser reutilizados, se transportarán a lugares de disposición final debidamente autorizados. La superficie de suelo será removida con retroexcavadora, con el fin de devolver el aspecto inicial. No se dispondrá de ningún residuo en el lugar.

4.3.2 Fase de Operación

Tabla 4-11. Actividades que pueden generar impactos – Fase de Operación

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
Contratación de personal	La Operación del Proyecto es remota. Sin embargo, para tareas de administración general, seguridad y mantenimiento se contratarán 10 personas en total.
Producción de energía y presencia de los aerogeneradores en el	Esta actividad implica la generación de energía propiamente tal y su distribución hacia la S/E. Es una actividad que se realiza de manera

paisaje	autónoma y controlada automáticamente. La naturaleza sustentable y renovable que implica la generación eólica no es potencial generador de impactos, pero el único factor que presenta potenciales efectos es la presencia de las estructuras que cambian la configuración espacial y visual del paisaje.
Accesos al Proyecto y caminos de conexión	Los caminos de acceso al Proyecto serán los mismos utilizados en la Fase de Construcción al igual que la red de caminos de conexión habilitados. En relación a la mantención a los caminos al interior del parque eólico, se consideran inspecciones periódicas y también mantenciones anuales de la carpeta de rodado, mantención de taludes, limpieza de bermas, cunetas y alcantarillas y, en caso que sea necesario, reparaciones a las obras de arte. Además se considera una inspección cada vez que ocurran precipitaciones de gran magnitud. Se ejecutarán las medidas necesarias para mantener el correcto estado de la carpeta de rodado y evitar procesos erosivos.
Operación y mantención de equipos	El servicio de mantenimiento será realizado cada seis meses. Éste consiste principalmente en la lubricación de la caja multiplicadora de velocidad del aerogenerador. En la sala de control del Proyecto se dispondrá de bodegas con repuestos y herramientas, para contar de forma inmediata con los insumos necesarios para atender cualquier falla u Operación de mantenimiento de emergencia que se requiera.

4.3.3 Fase de Cierre y/o Abandono

Tabla 4-12. Actividades que pueden generar impactos – Fase de Cierre y/o abandono

Actividades que pueden generar Impactos	Descripción
Contratación de mano de obra	El número de trabajadores en esta Fase se estima en 60.
Desarme y desguace de equipos e instalaciones	Detención de equipos y retiro de residuos en general y disposición de éstos en lugares autorizados Desarme y retiro de estructuras y equipos que puedan ser reutilizables, incluyendo, si corresponde, su desmontaje y embalado. Retiro de equipos o partes de ellos que no son reutilizables, para su bodegaje, venta como chatarra o disposición en depósito de residuos (peligrosos o no peligrosos) Desmontaje de estructuras metálicas y similares Remoción de fundaciones y nivelación del terreno
Transporte	Transporte y disposición de residuos. Transporte de personal.

4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO

Las obras y actividades del Proyecto señaladas en el numeral 4.3, pueden generar o presentar impactos sobre los elementos y componentes ambientales señalados en la siguiente tabla:

Tabla 4-13: Componentes Ambientales susceptibles de ser impactados

Medio	Componente Ambiental Susceptibles
Físico	Calidad del Aire
	Ruido
	Geomorfología y Suelo
	Hidrología
Biótico	Flora y Vegetación
	Fauna
Humano, Construido y Turismo	Comunidades Indígenas
	Socioeconómica
	Bienestar Social

Medio	Componente Ambiental Susceptibles
Patrimonio Cultural	Arqueología Terrestre
Perceptual	Paisaje

4.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Tabla 4-14. Impactos ambientales identificados según componente y Fase del Proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	FASE DEL PROYECTO
FÍSICO	Calidad del aire	Aumento de emisiones de gases	Construcción
		Aumento de emisiones de material particulado	Construcción
	Ruido	Aumento de la presión sonora	Construcción
	Geomorfología	Cambio en la morfología superficial	Construcción
	Edafología y suelos	Pérdida y alteración de suelos	Construcción
BIÓTICO	Flora y vegetación	Pérdida de cobertura y densidad vegetacional.	Construcción
	Fauna Terrestre	Perdida y alteración del hábitat	Construcción
		Colisión de aves	Operación
HUMANO Y CONSTRUIDO	Dimensión geográfica y de bienestar social	Interferencia en los trayectos o viajes de la población	Construcción
	Dimensión antropológica	Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales	Construcción Operación
	Socio economía	Aumento de empleo local	Construcción
	Infraestructura	Alteración del flujo y seguridad vial	Construcción
PERCEPTUAL	Paisaje	Alteración de la calidad visual del Paisaje y condiciones de visibilidad	Operación

4.6 RIESGOS Y CONTINGENCIAS

Tabla 4-15. Riesgos y contingencias

Medio	Componente	Riesgo	Fase
BIÓTICO	Fauna Terrestre	Pérdida de individuos con problemas de conservación	Construcción

4.7 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE CONSTRUCCIÓN

En los siguientes cuadros se presenta la evaluación de cada uno de los impactos identificados para el Proyecto, con un desglose por cada uno de los criterios de evaluación.

Tabla 4-16. Componente Ambiental Calidad del Aire

Componente Ambiental: Calidad del Aire		
Impacto identificado: Aumento de emisiones de gases		Código: C-CA-001
Actividades que lo generan:	• Tránsito vehicular, habilitación de caminos • Preparación del terreno • Transporte de aerogeneradores	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto Se producirá un aumento de las emisiones de CO, NOx, SOx e HC/COV, debido al uso de maquinaria motorizada y el tránsito de vehículos. Sin embargo, el Proyecto contempla la utilización de maquinaria y vehículos en buen estado, con un correcto mantenimiento, permisos de circulación y revisión técnica al día. En virtud de los resultados de la estimación de emisiones (ver Anexo 4-1 Estimación de Emisiones).		
Sector afectado por el impacto En toda el área de influencia del Proyecto, principalmente donde existe tránsito de vehículos. • Calles del área urbana de la ciudad de Puerto Montt • Ruta 5 • Ruta v-30; v288; v56 y v-40 • Red de caminos de conexión		
Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Se considera un impacto negativo, por el cambio en la calidad de aire.
Magnitud	1	Este impacto es a nivel local, específicamente donde se ejecutan las obras. Por esta razón, se califica de magnitud baja.
Importancia	0	Se considera un impacto sin importancia, debido a que se trata de emisiones acotadas en el tiempo y restringidas territorialmente en los puntos emisión. Además, el área presenta condiciones favorables de ventilación, predominan fuertes vientos, lo que permite la rápida dispersión de las emisiones.
Reversibilidad	1	El impacto es reversible, debido a que la condición basal vuelve a

		su condición original, cada vez que cesa una actividad emisora
Duración	1	El impacto es puntual, ya que se refiere a las labores de Construcción y por el flujo vehicular asociado a esta labor, por ende su duración es de corto plazo.
Certidumbre u ocurrencia	I	La certidumbre se califica de poco probable de ocurrir, puesto que por tratarse de emisiones bajas y acotadas territorialmente.
Tipo	Pr	El impacto es primario, puesto que sin la ejecución de las obras no existiría el impacto, siendo consecuencia directa de las actividades que lo generan.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Dado que las emisiones obedecen exclusivamente a las obras de Construcción, este impacto es de corto plazo

Conclusión

Se realizó la estimación de las emisiones que se producirán en esta Fase de manera de poder cuantificar dicho impacto (Ver Anexo 4-1 Estimación de Emisiones). En virtud de los resultados, se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas que tendrán un carácter estrictamente temporal y que serán producto principalmente de la operación de maquinaria en los frentes de trabajo y el tránsito de los vehículos que se requieren para la construcción. Los valores obtenidos permiten indicar que el impacto tiene una calificación de: Impacto Negativo Bajo (-2).

Tabla 4-17. Componente Ambiental Calidad del Aire 2

Componente Ambiental: Calidad del Aire		
Impacto identificado: Aumento de emisiones de material particulado		Código: C-CA-002
Actividades que lo generan:	• Tránsito de vehículos • Preparación del terreno y movimiento de tierras	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto El Proyecto generará emisiones de MP que tendrán un carácter estrictamente temporal y que serán producto principalmente del tránsito de vehículos en vías no pavimentadas y los movimientos de tierra requeridos para la instalación de los aerogeneradores y obras asociadas.		
Sector afectado por el impacto:	En toda el área de influencia pero principalmente en los sectores donde se desarrollan movimientos de tierra.	
Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Impacto negativo por las emisiones generadas de PM
Magnitud	1	Impacto que ocurre a nivel local, específicamente donde se ejecutan las obras.
Importancia	0	Se considera un impacto sin importancia, debido a que se trata de emisiones acotadas en el tiempo y restringidas territorialmente en los puntos emisión. Además, el área presenta condiciones favorables de ventilación, predominan fuertes vientos, la humedad relativa del aire y el régimen de precipitaciones presentes, lo que permite la rápida dispersión de las emisiones.
Reversibilidad	1	El impacto es reversible, debido a que la condición basal vuelve a su condición original, una vez finalizada la Construcción.
Duración	1	El impacto es puntual, ya que se refiere a las labores de excavación de las fundaciones, el escarpe para los caminos de conexión y el flujo vehicular asociado a estas labores, por ende su duración es de corto plazo.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	I	La certidumbre se califica de poco probable de ocurrir, puesto que por tratarse de emisiones bajas y acotadas territorialmente.
Tipo	Pr	El impacto es primario, ya que es consecuencia directa de las actividades que lo generan, sin las cuales este impacto no existiría.
Desarrollo o tiempo en aparecer	c	Dado que las emisiones obedecen exclusivamente a las obras de Construcción, este impacto aparece en el corto plazo.

Conclusión

El impacto resultante tiene una magnitud baja, y sin importancia, con una corta duración y reversible. Tomando en cuenta estos antecedentes se ha calificado el impacto como: Impacto Negativo Bajo (-2).

Tabla 4-18. Componente Ambiental Ruido

Componente Ambiental: Ruido		
Impacto identificado: Aumento de la presión sonora		Código: C-RU-001
Actividades que lo generan:	• Todas las labores de Construcción	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto Como en toda obra, el uso de maquinaria y vehículos motorizados en todas las actividades generarán emisiones de ruido extra a la condición basal. Se trata principalmente de fuentes móviles y esporádicas, acotadas exclusivamente a las faenas constructivas. Para estimar su real efecto se procedió a una modelación de las emisiones de ruido durante la Construcción en base a lo dispuesto en el D.S.38. Ver anexo del Estudio Acústico. El informe indica que de 31 receptores evaluados, en 15 de ellos se sobrepasa la norma establecida. Pero de estos, solo en 9 se supera la norma en rangos mayores a los 5Db, lo cual generará una percepción negativa en los receptores.		
Sector afectado por el impacto:	Se identificaron los siguientes sectores donde no se cumple con la norma : Pto: R1, R2, R3, R4, R9, R15, R17, R18, R22, R25, R26, R27, R28, R30 y R31	
Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Impacto Negativo por el cambio en los niveles de presión sonora
Magnitud	2	Se establece una magnitud es moderada debido a que existen algunos receptores se encuentran cercanos a las áreas de Construcción.
Importancia	3	La importancia del impacto es alto, debido a la presencia de receptores cercanos que se verán afectados durante la Fase de Construcción.
Reversibilidad	1	El impacto es reversible ya que una vez cesadas a las actividades que lo provocan se recupera el nivel de ruido basal.
Duración	1	El impacto es de corta duración ya que están vinculadas solo a la Fase de Construcción del Proyecto.
Certidumbre u ocurrencia	C	Es un impacto con una alta probabilidad de ocurrencia.
Tipo	pr	Es consecuencia directa de las obras del Proyecto.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	El impacto ocurre en el corto plazo una vez iniciadas las labores de Construcción.
Conclusión: El impacto obtiene una valoración final de – 8, Impacto medio.		

Tabla 4-19. Componente Ambiental Geomorfología

Componente Ambiental: Geomorfología		
Impacto identificado: Cambio en la morfología superficial		Código: C-GEO-001
Actividades que lo generan:	• Preparación del terreno y todos los movimiento de tierras asociados	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto En el caso del componente geomorfología, la Construcción del Proyecto se emplaza en zonas de baja pendiente por lo tanto, la modificación de la morfología es un impacto menor y acotado a las zonas específicas con mayor pendiente. Sector afectado por el impacto: Eventualmente en laderas con pendiente		

Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Impacto de naturaleza negativo.
Magnitud	1	La magnitud del impacto es bajo, debido a que las zonas de mucha pendiente son escasas en el área del Proyecto.
Importancia	0	Se establece que es un impacto sin importancia ya que no hay zonas de alta pendiente que se vean afectados por el Proyecto.
Reversibilidad	2	El impacto es irreversible, debido a que si se genera, la condición basal no vuelve a su condición original
Duración	3	En caso de ocurrir su duración es de largo plazo si no se establecen medidas de control
Certidumbre u ocurrencia del impacto	I	Es un impacto poco probable debido a que no se afectan zonas de alta pendiente
Tipo	Pr	Es consecuencia directa de los movimientos de tierra.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Es un impacto que se produce durante la Construcción

Conclusión

El impacto obtiene una valoración final de -5 impacto bajo. Sin embargo, por su baja probabilidad de ocurrencia este carece de significancia ambiental.

Tabla 4-20. Componente Ambiental Edafología y suelos

Componente Ambiental: Edafología y Suelos		
Impacto identificado: Pérdida y alteración de suelos		Código: C-SU-001
Actividades que lo generan:	• Habilitación de red de caminos • Construcción de fundaciones y plataformas • - Construcción de S/E y estructura para la LAT	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto La Construcción de caminos, plataformas, subestación y fundaciones obligadamente significa pérdida de suelo. Se estiman aproximadamente 65,22 ha de suelo a intervenir.		
Sector afectado por el impacto: de acuerdo a lo establecido en la línea base, los sectores más sensibles en relación a la pérdida de suelo están acotados exclusivamente a: • Escarpe de los caminos de conexión los cuales gran parte ya forman parte de huellas existentes. • Escarpe de las plataformas de Izaje • Escarpe para la Construcción de la S/E • El 60 % del volumen de excavación para las fundaciones • Excavación estructura LAT		
Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Se considera un impacto negativo
Magnitud	2	El suelo que se perderá será principalmente de capacidad de uso clase III y en un volumen total de 253.518 m^3 (60% del total de excavaciones), lo cual es considerado de moderada magnitud según la línea base del componente.
Importancia	2	Debido a que el volumen de suelo que se perderá no es significativo en relación a la línea base. Y además no interviene o afecta la continuidad de las actuales actividades silvoagropecuarias, se establece que presenta una moderada importancia por la calidad del recurso.
Reversibilidad	2	El impacto es irreversible
Duración	3	El impacto es de largo plazo, debido a la vida útil del Proyecto.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	Impacto considerado como Cierto, debido a que la construcción de caminos de acceso e instalación de estructuras es imposible evitar este impacto.

Tipo	Pr	El impacto es consecuencia directa de la Construcción del Proyecto.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Debido a que la pérdida de suelos es consecuencia directa del inicio de la Construcción se establece que su tiempo en aparecer es Corto.

Conclusión

El Impacto obtiene una valoración final de – 9 impacto medio. Debido a la calidad del recurso y el uso que tiene en la zona. Este impacto es de carácter medio, pero con alto interés ambiental.

Tabla 4-21. Componente Ambiental Flora y Vegetación

Componente Ambiental: Flora y Vegetación		
Impacto identificado: Pérdida de cobertura y densidad vegetacional		Código: C-FV -001
Actividades que lo generan:	• Roce y despeje • Habilitación de caminos • Construcción de plataformas, fundaciones, instalación de faena, subestación y estructura de la LAT	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto El roce obligará a la eliminación de la flora y vegetación en los caminos de acceso y las distintas instalaciones del Proyecto, sin embargo, la mayor parte de la vegetación que será alterada corresponde a la cobertura herbácea, por lo tanto, el impacto es de baja significancia. En relación a las áreas de bosque y que se encuentran descritas en el PMF (Anexo 10-2) presentado en el presente EIA. Sector afectado por el Impacto: los sectores donde existirá pérdida de la cobertura vegetal por construcción de obras del Proyecto.		

Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Impacto negativo por la pérdida de la vegetación.
Magnitud	1	Es de baja magnitud, debido a que el Proyecto priorizo el uso de sectores de vegetación herbácea, las áreas de bosques a intervenir serán minimizadas.
Importancia	3	A pesar de la baja superficie a intervenir, de igual modo se establece una alta importancia debido al carácter nativo de las formaciones vegetales que se deben eliminar.
Reversibilidad	1	Se incorpora un PMF (Anexo 10-2) que tiene por finalidad la reforestación de la superficie eliminada por lo tanto, se considera un impacto reversible.
Duración	2	Es un impacto de mediana duración, ya que se revierte una vez que las áreas reforestadas alcancen una cobertura similar a la perdida.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	Es un impacto cierto ya que se requiere eliminar la vegetación para la implementación y construcción del Proyecto
Tipo	Pr	Impacto primario es consecuencia directa de las actividades de roce y despeje.

Desarrollo o tiempo en aparecer	C	El impacto aparece al corto plazo, ya que se genera al inicio de la Construcción del Proyecto.

Conclusión

Impacto con valor final -6, impacto medio. Se debe indicar que las áreas donde se eliminará vegetación nativa corresponden a los límites externos de los parches de bosque, con más rescilencia al medio. No habrá eliminación de especies en categoría de conservación.

Tabla 4-22. Componente Ambiental Fauna, Fase de Construcción

Componente Ambiental: Fauna		
Impacto identificado: Pérdida y alteración del hábitat		Código: C-FAU-001
Actividades que lo generan:	Construcción de plataformas, fundaciones, red de caminos, instalación de faena, subestación y estructura de la LAT.	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

Descripción del Impacto

Al construir todas las obras proyectadas por el parque eólico, se perderá vegetación y suelo que es parte del hábitat de la fauna que se encuentra presente en el área del Proyecto.

Además en el periodo de Construcción, el ruido generado en esta Fase, alterará las condiciones basales del hábitat, pudiendo alterar el normal comportamiento y el uso habitual de estas áreas.

Sector afectado por el Impacto: principalmente donde existe la pérdida de suelo y vegetación a causa de la construcción de obras del Proyecto. Sin embargo se alterará toda el área del Proyecto.

Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Se considera un impacto negativo
Magnitud	1	Se considera un impacto de magnitud bajo, puesto que existe una pérdida de suelo y vegetación en el área del Proyecto, pero estas son principalmente sectores agrícolas, sin vegetación nativa y altamente intervenidos por el uso agrícola y ganadero de la zona.
Importancia	1	Se considera de sensibilidad baja, ya que al ser terrenos ya intervenidos, este impacto no modifica una situación natural.
Reversibilidad	2	El impacto es irreversible.
Duración	3	El impacto es de largo plazo, durante la vida útil del Proyecto.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	El impacto es cierto de ocurrir, ya que las obras requieren la perdida de vegetación y suelo para ser construidas.
Tipo	Pr	El impacto es consecuencia directa de la Construcción.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Es de corto plazo ya que el impacto se genera desde el inicio de la Fase de Construcción.

Conclusión

Impacto con una valor final de -6 impacto medio. Se debe indicar que la magnitud e importancia son

bajas, ya que el área está altamente intervenida por la actividad agrícola y ganadera de la zona, la razón de que sea un impacto medio es por el tiempo de duración, ya que las áreas no se recuperarán por el tiempo de vida útil del Proyecto.

Tabla 4-23. Componente Ambiental Medio Humano Dimensión Geográfica

Componente Ambiental: Medio Humano Dimensión Geográfica y de Bienestar Social		
Impacto identificado: Interferencia en los trayectos o viajes de la población		Código: C-MH-001
Actividades que lo generan:	• Transporte de aerogeneradores • Tránsito Vehicular	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto Durante la Construcción la presencia constante de vehículos podrán ocasionar interferencia en el normal desplazamiento de la población, sin embargo uno de los hitos más significativos corresponderá al momento en que se deberán traer los aerogeneradores desde Puerto Montt, al área del Proyecto y el transporte de insumos requeridos para la Construcción del Proyecto desde puntos cercanos a este.		
Sector afectado por el impacto: • Ruta 5 • Ruta V30 • Calles ciudad de Puerto Montt		
Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(-)	Es un impacto de naturaleza negativa
Magnitud	3	Se establece una alta magnitud por el tamaño que presenten los aerogeneradores y las exigencias que se requieren para su traslado.
Importancia	2	La importancia del impacto es medio debido que se tomaran todas las medidas pertinentes para su traslado.
Reversibilidad	1	Impacto reversible, dado que una vez terminada la Fase de Construcción se restituirá la condición basal.
Duración	1	El impacto tiene una duración acotada a la Fase de Construcción.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	Es un impacto cierto de ocurrencia.

Tipo	PR	Es resultado directo del transporte por lo tanto de tipo primario
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Corto plazo, debido a que aparece desde que comienza la Fase de Construcción.

Conclusión

Impacto con valor final de – 8 impacto medio, debido al alto nivel de tránsito que se generará en la Fase de Construcción este impacto podría afectar a la población cercana al Proyecto.

Tabla 4-24. Componente Ambiental Medio Humano Dimensión Antropológica

Componente Ambiental: Medio Humano Dimensión Antropológica		
Impacto identificado: Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales		Código: C-MH-002
Actividades que lo generan:	• Todas las actividades de la Construcción • Presencia de los aerogeneradores	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN

Descripción del Impacto

Si bien el Proyecto *no interviene* directamente áreas donde habita población protegida por leyes especiales, puesto que tal como se muestra en la cartografía de línea base de medio humano, los predios en los que se emplazará el Proyecto pertenecen a personas privadas y que son utilizados para labores agropecuarias. De igual forma existen en el entorno familias indígenas que tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, este arraigo está basado en la cosmovisión que tiene, la que se basa en la relación directa con la tierra y los recursos naturales.

La cosmovisión indígena concibe un territorio real pero también como simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura. Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el Proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del Proyecto parte de su ecosistema. Adicionalmente el tránsito de vehículos, maquinaria pesada y trabajadores de la empresa provocará una perturbación en las actividades cotidianas de estos grupos. Finalmente una vez que el parque entre en Operación la presencia de los aerogeneradores es considerado un elemento artificial que provocará un impacto en el entorno natural en el que habitan estos grupos.

Sector afectado por el impacto:

- Sector Colonia Los Indios
- Colegual

Criterio de evaluación	Valor	Descripción
Naturaleza o carácter	(-)	Es un impacto negativo
Magnitud	2	La magnitud es moderada debido a que los terrenos donde se desarrollará el Proyecto no tienen calidad indígena (ver Anexo 2-4 Estudio de Propiedad de la Tierra) y tampoco se interfieren predios en los cuales no se desarrollan actividades vinculadas a población protegida por leyes especiales.
Importancia	2	La importancia del impacto es media debido a que el entorno mantiene sus usos y actividades de tipo silvoagropecuaria, no generando interferencias con áreas donde habita población protegida.
Reversibilidad	2	El impacto es considerado irreversible por el tiempo que

		permanecerán los aerogeneradores.
Duración	3	Al igual que el criterio anterior, se establece que este impacto tiene una larga duración, la vida útil del Proyecto es de 40 años.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	Es un impacto cierto, debido a que la presencia de los aerogeneradores son elementos artificiales ubicados en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales
Tipo	PR	Debido a que la presencia de los aerogeneradores se inicia junto con la Construcción del Proyecto se establece como impacto de tipo primario.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Corto plazo, ya que el impacto se inicia junto con el izaje de las estructuras
Conclusión		
Impacto con una valoración final de – 9 impacto moderado.		

Tabla 4-25. Componente Ambiental Socio-economía

Componente Ambiental: Socio economía		
Impacto identificado: Aumento de empleo local		Código: C-SoEc-001
Actividades que lo generan:	• Contratación de Mano de Obra	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto Este corresponde a un impacto relevante a nivel regional ya que implica la contratación directa durante 18 meses de un promedio de 150 trabajadores los cuales serán seleccionados principalmente de Puerto Montt, Puerto Varas y Llanquihue y Frutillar.		
Sector afectado por el impacto: Se espera que este impacto se desarrolle en benéfico de la población de la provincia de Llanquihue y parte de la Región de Los Lagos, alcanzando un área de influencia mayor que el sector específico donde se desarrollará el Proyecto. Sin embargo, esto dependerá de la existencia de mano de obra calificada (oficios y habilidades).		

Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(+)	Impacto de naturaleza positiva porque tiende a disminuir el desempleo local.
Magnitud	1	El número de empleos es considerado de baja magnitud en relación a la tasa total de empleos de la provincia de Llanquihue, o población económicamente activa.
Importancia	2	Si bien los empleos no presenten una alta magnitud si son considerados de importancia media por sus implicancias sociales y económicas para las familias que accedan a estos puestos de trabajo.
Reversibilidad	1	Los empleos tendrán una duración concordante con las labores de Construcción del Proyecto (18meses) por lo tanto reversibles.
Duración	2	Es un impacto de mediano plazo ya que tiene una duración de 18 meses.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	La contratación de mano de obra local es una certeza del Proyecto, y está establecido como requisito en el presente EIA, por lo tanto su efecto a nivel local tiene una probabilidad de ocurrencia Cierta.
Tipo	PR	Es consecuencia directa del inicio de las obras de Construcción del Proyecto, lo que significa que es un impacto de tipo primario.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	La mano de obra se requiere desde el primer minuto en que se inicia la construcción, por lo tanto, es un impacto que aparece al

		corto plazo.

Conclusión

Impacto obtiene una ponderación final de (+) 5 impacto positivo bajo, principalmente debido al corto tiempo de duración.

Tabla 4-26. Componente Ambiental Medio Construido

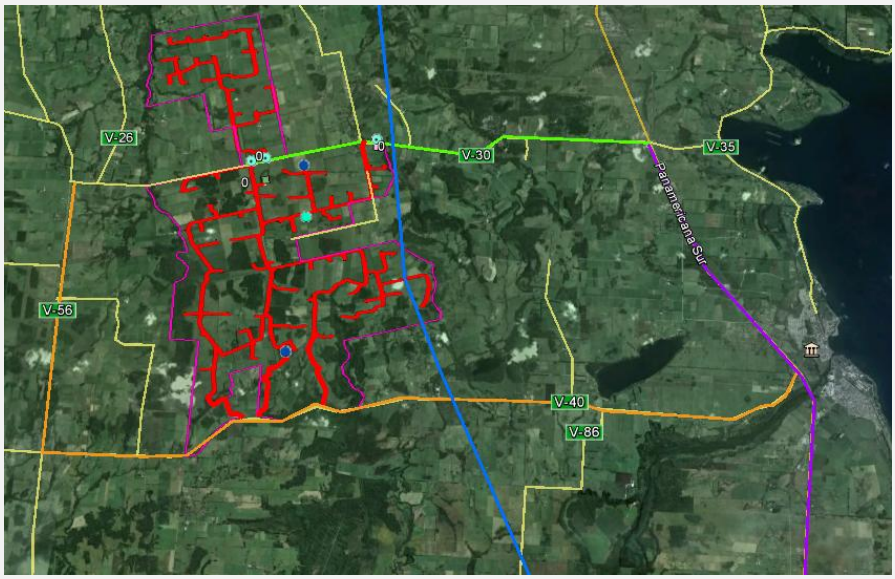
Componente Ambiental: Medio Construido Infraestructura existente		
Impacto identificado: Aumento y Alteración del flujo vial		Código: C-MC-001
Actividades que lo generan:	• Tránsito Vehicular • Red de caminos de conexión • Transporte de aerogeneradores	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

Descripción del Impacto

Uno de los aspectos más relevantes del Proyecto corresponde al transporte de los aerogeneradores por las rutas, hasta el área de montaje e izaje. Esta actividad generará una alteración de los flujos viales actuales. Del mismo modo, se requiere del movimiento de maquinaria, buses, camiones y camionetas durante toda la Fase de Construcción, lo que ha sido identificado como una alteración significativa de la capacidad vial existente.

Sector afectado por el impacto:

- **Ruta 5** (morado)
- **Ruta V-30** (verde)
- **Caminos interiores** (rojo)
- En menor medida:
- **Ruta V- 40 conectado con V-56** (naranjo)



Criterio de evaluación	Valor	Descripción
Naturaleza o carácter	(-)	Impacto de naturaleza negativa ya que altera las rutas y actuales flujos
Magnitud	3	En relación a los flujos actuales y por el tamaño que presentan los aerogeneradores y movimientos que se requieren sobre las rutas definidas, se estima que este impacto presenta una alta magnitud.
Importancia	2	Este tipo de actividades cuentan con todo un protocolo de seguridad, sin embargo se establece una Importancia moderada para este impacto.
Reversibilidad	1	Este impacto cesará una vez concluida la Construcción, por lo cual

		es totalmente reversible.
Duración	1	Este impacto está recluido a la Fase de Construcción por lo tanto tiene una duración corta
Certidumbre u ocurrencia	C	El Proyecto requiere la utilización de vías existentes, Por lo tanto, es un impacto de ocurrencia Cierta.
Tipo	Pr	Es un impacto primario ya que es consecuencia directa por las actividades del Proyecto
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Impacto que aparece inmediatamente junto con el inicio de la Construcción
Conclusión		
Impacto de ponderación moderada – 8 por sus implicancias debe considerarse un plan de manejo y un plan de contingencias frente a potenciales riesgos y/o accidentes.		

4.8 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN

Tabla 4-27. Componente Ambiental Calidad del Aire

Componente Ambiental: Calidad del Aire		
Impacto identificado: Disminución de CO_2		Código: O - CA –0 01
Actividades que lo generan:	• Operación y generación de energía mediante el proyecto	Etapa del Proyecto: OPERACIÓN
Descripción del Impacto El Titular ha considerado acoger el Proyecto al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) con el propósito de poder comercializar los Certificados de Reducción de Emisiones (CER's) una vez que el proyecto inyecte energía al Sistema Interconectado Central, estos ingresos adicionales se consideran fundamentales para la viabilidad económica del Proyecto. Se estima que una vez que el Proyecto esté completamente en operación, generará 521.395 MWh de energía anualmente, desplazando así energía generada por combustibles fósiles. Por lo tanto, el Proyecto espera reducir anualmente una cantidad aproximada de 360.805 $tCO2_{eq}$ [1] (toneladas de carbono equivalente) por año, contribuyendo así a la reducción de la huella de carbono del país. Durante la operación, la generación de electricidad utilizando el aprovechamiento del potencial eólico resulta considerablemente más favorable que la quema de combustibles fósiles. La diferencia entre la generación eólica y la generación con diesel/carbón de CO_2 es de un orden de magnitud de entre 30 y 50 veces por cada MW generado.		
Sector afectado por el impacto:	A nivel nacional	

Criterio de evaluación	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza o carácter	(+)	La diminución del CO2 es un impacto positivo debido a que favorece a la condición del aire, además la salud de las personas se verá beneficiada por la disminución de este contaminante.
Magnitud	3	Debido a la gran cantidad de CO2 que reduce el funcionamiento del parque se predice que tendrá un alto impacto en la calidad del aire.
Importancia	3	La contaminación atmosférica es de alta importancia para la calidad de la salud de la personas, la disminución del CO2 tiene una importancia altísima.
Reversibilidad	2	Debido a que la generación de energía es durante toda la vida útil

[1] $CO_{2eq:}$ dióxido de carbono equivalente, que consiste en la suma de todos los contaminantes generados por la actividad asumiendo una escala de equivalencia de ellos con el CO2.

		del Proyecto, la reducción del CO2 también lo hace.
Duración	3	Debido a que la presencia de los aerogeneradores durante toda la vida útil del Proyecto.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	La reducción del CO2 por la producción de energía limpia será cierta.
Tipo	Pr	Es consecuencia directa de la Operación del Proyecto.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Debido a que cuando el parque comience a generar energía limpia, se comenzará a disminuir el CO2.

Conclusión

Impacto con una ponderación final (+) 14 Impacto Alto, esto por la duración del impacto, la importancia en los componentes ambientales y beneficios para la salud de la población.

Tabla 4-28. Componente Ambiental Fauna Fase de Operación

Componente Ambiental: Fauna		
Impacto identificado: Colisión de aves y murciélagos		Código: O-FAU-001
Actividades que lo generan:	Presencia de Aerogeneradores	Etapa del Proyecto: OPERACIÓN

Descripción del Impacto

Las colisiones de estos grupos de fauna con los aerogeneradores pueden causar lesiones o incluso la muerte de los individuos.

Dependiendo del tamaño de las aves, los riesgos de colisión pueden variar. Por lo general, las aves pequeñas como paseriformes presentan riesgos altos de mortalidad por efecto de colisión pero de baja ocurrencia por su vuelo más ágil, mientras que aves de gran envergadura, como jotes, son más propensas a la colisión por la poca habilidad y agilidad del vuelo.

En el caso de los murciélagos, la mortalidad está básicamente asociada a los eventos de colisión con estructuras.

Criterio de evaluación	Valor	Descripción
Naturaleza o carácter	(-)	Se considera un impacto negativo
Magnitud	1	Se considera un impacto de magnitud baja, puesto que existe un riesgo de colisión, no se sabe si el impacto sucederá.

Importancia	2	Se considera de sensibilidad moderada, toda vez que se encuentran especies en categoría de conservación y que pueden potencialmente colisionar.
Reversibilidad	2	El impacto es irreversible.
Duración	3	El impacto es de largo plazo.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	D	No se sabe si el impacto se producirá.
Tipo	SC	El impacto es consecuencia directa de la Operación.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Es de corto plazo ya que el impacto se genera desde la instalación de la primera estructura, por aumenta el riesgo a medida que el Proyecto este en operación.
Conclusión		
Impacto con una valor final de -7 impacto medio. Se debe indicar que la probabilidad de ocurrencia es baja, pero en caso de que ocurra aumenta su relevancia ambiental.		

Tabla 4-29. Componente Ambiental Paisaje

Componente Ambiental: Paisaje		
Impacto identificado: Alteración de la calidad visual y condiciones de visibilidad del Paisaje		Código: O - PAI –0 01
Actividades que lo generan:	• Presencia de los aerogeneradores en el paisaje • Presencia de la Subestación	Etapa del Proyecto: OPERACIÓN

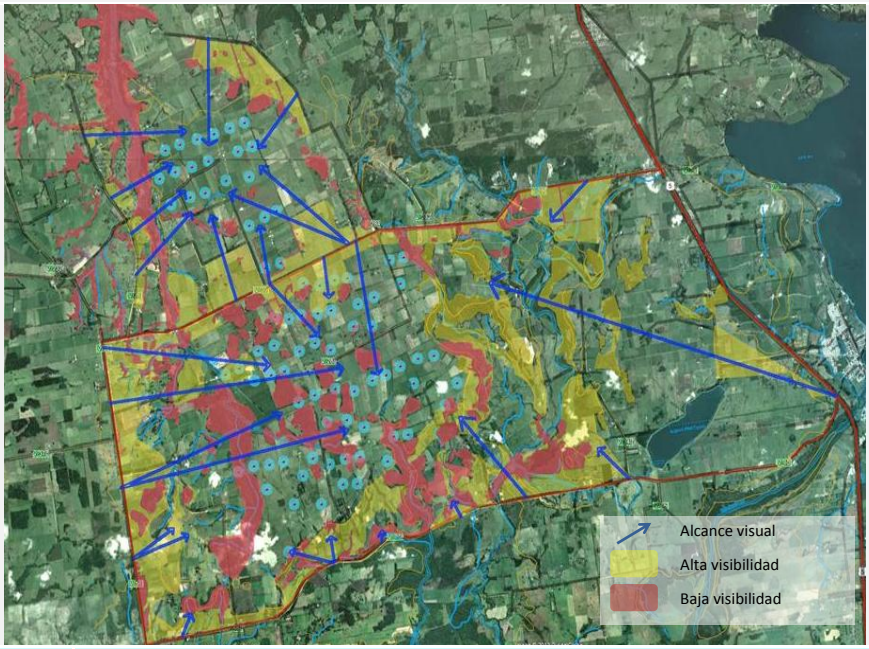
Descripción del Impacto

Corresponde a un impacto que se desarrolla producto de la presencia de los aerogeneradores en el paisaje, con el consiguiente cambio en la configuración paisajística y en la lectura visual del territorio.

Sector afectado por el impacto:

Las áreas con mayor incidencia visual son:

- Ruta V- 30
- Ruta V - 56
- Ruta V - 460
- Ruta V - 26
- Ruta V - 284



Criterio de evaluación	Valor	Descripción
Naturaleza o carácter	(-)	Debido a una modificación de la actual calidad visual intrínseca del pasaje. Con una alteración significativa de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio.
Magnitud	3	Debido a la envergadura y superficie que abarcan los aerogeneradores en el paisaje.
Importancia	2	No interviene las áreas de mayor interés paisajístico y turístico de la región.
Reversibilidad	2	Debido a que la presencia de los aerogeneradores durante toda la vida útil del Proyecto.
Duración	3	Debido a que la presencia de los aerogeneradores durante toda la

		vida útil del Proyecto.
Certidumbre u ocurrencia del impacto	C	La presencia de los aerogeneradores y su incidencia visual es cierta de acuerdo a los resultados de la modelación, video-montaje y fotomontajes.
Tipo	Pr	Es consecuencia directa de la Operación del Proyecto.
Desarrollo o tiempo en aparecer	C	Debido a que la presencia de los aerogeneradores se produce durante el primer año del Proyecto.

Conclusión

Impacto con una ponderación final (-) 11 Impacto Alto, esto por la duración del impacto y por la naturaleza del paisaje.

4.9 EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO

Tabla 4-30. Componente Ambiental Fauna Terrestre

Componente Ambiental: Fauna Terrestre		
Impacto identificado: Pérdida de individuos con problemas de conservación		Código: RC-FAU-002
Actividades que lo generan:	• Roce y despeje • Habilitación de caminos • Construcción de plataformas • Tránsito de vehículos	Etapa del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

Descripción del Impacto

Este se considera una contingencia más que un impacto, debido a que ninguna de las actividades del Proyecto está enfocada a eliminar especies de fauna, no obstante es factible que potencialmente aumente el riesgo, por ejemplo a raíz de un atropello. Por otra parte, la eliminación de vegetación la cual conforma el hábitat de la mayoría de las especies nativas presentes, podría ocasionar por sinergia la muerte o pérdida de individuos con problemas de conservación.

Sector afectado por el impacto:

En todos los sectores del Proyecto y principalmente en los parche de bosque nativo que se deben cortar.

4.10 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para jerarquizar los impactos ambientales, se utilizó el siguiente criterio:

Tabla 4-31. Jerarquización de los impactos

Ponderación	Jerarquización asignada
10 – 14	Impacto alto significativo
6 – 9	Impacto medio
2 – 5	Impacto bajo

4.10.1 Fase de Construcción

La siguiente tabla presenta la jerarquización de los impactos identificados en la Fase de Construcción del Proyecto.

Tabla 4-32. Jerarquización de impactos de la Fase de Construcción

IMPACTOS POSITIVOS		
Impactos medios		
+5	Dimensión socioeconómica	Aumento del empleo local
IMPACTOS NEGATIVOS		
Impactos medios		
-9	Edafología y suelos	Perdida y alteración de suelos
-9	Dimensión antropológica	Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habitas población protegida por leyes especiales
-8	Ruido	Aumento de la presión sonora
-8	Dimensión geográfica y de bienestar social	Interferencia en los trayectos o viajes de la población
-8	Infraestructura	Alteración del flujo y seguridad vial
-6	Flora y vegetación	Perdida de cobertura y densidad vegetacional
-6	Fauna	Perdida y alteración del hábitat
Impactos bajos		
-5	Geomorfología	Cambio en la morfología superficial
-2	Calidad del aire	Aumento de emisiones de gases
-2	Calidad del aire	Aumento de emisiones de material particulado

4.10.2 Fase de Operación

La siguiente tabla presenta la jerarquización de los impactos identificados en la Fase de Operación del Proyecto.

Tabla 4-33. Jerarquización de impactos en la Fase de Operación

IMPACTOS POSITIVOS		
Impactos altos		
+14	Calidad del aire	Disminución de CO_2
IMPACTOS NEGATIVOS		
Impactos altos		
-11	Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje y condiciones de visibilidad
Impactos medios		
-9	Dimensión antropológica	Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habitas población protegida por leyes especiales
-7	Fauna	Colisión de aves y murciélagos

4.11 CONCLUSIÓN

La valorización de los impactos muestra que el máximo impacto del Proyecto es positivo, con alcance e importancia nacional. Por otro lado, los impactos negativos se refieren a la afectación del paisaje, suelo y sistemas de vida.

Por lo tanto, los beneficios del Proyecto son significativamente superiores a los efectos que producirá.

CAPÍTULO 5

PLAN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

ÍNDICE

5 PLAN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN 5-1

5.1 INTRODUCCIÓN 5-1
5.2 CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA 5-1
5.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN 5-2
5.3.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DE CARÁCTER GENERAL 5-2
5.3.1.1 INCORPORACIÓN DE LA VARIABLE AMBIENTAL AL DISEÑO DEL PROYECTO 5-2
5.3.1.2 RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS 5-3
5.3.1.3 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS 5-3
5.3.2 PLAN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL A LOS IMPACTOS DEL PROYECTO 5-4
5.4 PLAN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL A LOS RIESGOS DEL PROYECTO 5-17
5.5 PLAN DE MEDIDAS GENERALES FRENTE A CONTINGENCIAS Y EVENTOS DE BAJA SIGNIFICANCIA AMBIENTAL. 5-19

5 PLAN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la letra h) del Artículo 12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) un Estudio de Impacto Ambiental deberá contener un **Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación**, que describirá las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del Proyecto o actividad y las acciones de reparación y/o compensación que se realizarán, cuando ello sea procedente.

Este capítulo propone el Plan de Manejo Ambiental que será implementado en el Proyecto y que tiene como objetivo minimizar y/o eliminar aquellos impactos ambientales negativos identificados en el capítulo 4, Evaluación de Impacto Ambiental, del presente EIA.

5.2 CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA

El Proyecto incorpora un conjunto de planes y medidas generales de manejo, y medidas de mitigación, reparación y/o compensación, en el marco de las siguientes definiciones.

- **Medidas generales de manejo ambiental**

Son medidas orientadas a lograr una adecuada gestión ambiental del Proyecto, a partir de instrucciones directas o compromisos voluntarios suscritos por el Titular, y que no se encuentran directamente relacionadas con algún impacto de aquellos que requieren mitigación, reparación y/o compensación.

- **Plan de medidas de mitigación**

Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del Proyecto, identificados a partir de la evaluación y jerarquización de impactos ambientales (capítulo 4 del presente EIA), en cualquiera de sus fases. Ellas se incorporan en un plan que contendrá, en este caso, a lo menos uno de los siguientes tipos de medidas de mitigación:

i. Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.

ii. Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

- **Plan de medidas de reparación y/o restauración**

Tienen como objetivo reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al efecto causado o, en caso de no ser ello posible,

restablecer sus propiedades básicas. Estas medidas se llevan a cabo en las áreas o lugares en que los efectos adversos significativos se presenten o generen.

- **Plan de medidas de compensación**

En un plan orientado a producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto significativo adverso identificado. Dichas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad. Estas medidas se llevan a cabo en las áreas o lugares en que los efectos adversos significativos se presenten o generen.

5.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

En esta sección se presentan las acciones de manejo ambiental de carácter general y específico que contempla el Proyecto. Se indican, el medio intervenido, el componente ambiental afectado, la fase del Proyecto, el impacto propiamente tal y las medidas de manejo ambiental que se proponen para ser implementadas.

5.3.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DE CARÁCTER GENERAL

Las medidas de manejo ambiental contempladas, de carácter general, que se tendrán en cuenta durante las fases del proyecto son los que se mencionan a continuación.

5.3.1.1 INCORPORACIÓN DE LA VARIABLE AMBIENTAL AL DISEÑO DEL PROYECTO

El Proyecto ha incluido consideraciones ambientales en su etapa de diseño, destacando aquellas referidas a:

- El Proyecto se emplaza en predios privados, en su gran mayoría son terrenos intervenidos por las actividades agrícolas y ganaderas.

- El Titular ha hecho público el Proyecto a alcaldes, comunidades, asociaciones, servicios públicos en general a cualquier interesado, previo al ingreso del EIA al SEIA, de tal manera de recoger observaciones y orientaciones ambientales específicas a tener en consideración.

- Para el acceso a los sectores donde se ubicarán los aerogeneradores, se privilegiará el uso de caminos existentes.

- La ubicación aerogeneradores, plataformas, red de caminos de acceso, instalación de faena y subestación se definieron de modo de afectar lo menos posible a los componentes de flora, vegetación, hidrología y medio humano.

- La empresa contratista contará con un supervisor ambiental y de seguridad durante la ejecución del proyecto. Este supervisor ambiental será el encargado de generar un Plan de Manejo

Ambiental (PMA) y asegurar su cumplimiento. Asimismo, el titular contará con una inspección ambiental de obras, la que será contraparte técnica del supervisor ambiental.

- Todo el personal a cargo de las labores de construcción del Proyecto tendrá conocimiento del PMA mediante charlas de inducción.

- Los equipos, maquinarias, vehículos y materiales que se utilizarán en el Proyecto cumplirán con las especificaciones técnicas de control del fabricante que incluye pruebas e inspecciones. Estos contarán con sus registros de mantenimiento al día.

5.3.1.2 RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Los residuos domésticos generados por los frentes de trabajo serán almacenados transitoriamente en contenedores herméticos y serán llevados a un sitio de acopio temporal ubicado en la instalación de faena. Dicho sector tendrá una superficie impermeable que aísle los contenedores del suelo y estará cercado para impedir el acceso de vectores sanitarios (perros, roedores, etc.). Los residuos se dispondrán en tambores o contenedores con tapa, los que estarán debidamente rotulados. Luego serán retirados por una empresa autorizada.

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán residuos domésticos por los trabajadores del parque, los cuales serán acopiados en la sala de operación y retirado una vez por semana.

5.3.1.3 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Los residuos sólidos industriales no peligrosos, generados durante la fase de construcción (cartones, maderas, escombros, pallets, puntas de fierros, plástico, elementos de protección personal, neumáticos, etc.) serán acopiados temporalmente en el patio de salvataje de la instalación de faena para su reutilización, reciclaje o comercialización. El remanente será transportado a un sitio de disposición final autorizado (SEREMI de Salud).

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantención, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.

5.3.1.4 Residuos Sólidos Peligrosos

En términos generales las instalaciones de acopio de Residuos Sólidos Peligrosos, tendrán las siguientes características: se encontrará cercado y techado, contará con piso resistente estructural y químicamente a los residuos a disponer, será impermeable y contendrá en su diseño una canaleta de derrames y una fosa para contener el escurrimiento no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad o al 20% del volumen total almacenado. El almacenamiento de los residuos no será superior a 6 meses, y contará con extintores contra incendios y permanecerá correctamente señalizado, cumpliendo con lo dispuesto por el DS 148/03 del MINSAL, para su posterior disposición final en destinos autorizados.

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos peligrosos provenientes de las actividades de mantención, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.

5.3.2 PLAN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL A LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

Medio	Físico	
Componente	Calidad del Aire	
Impacto	Aumento de emisiones de gases	**Código:** C-CA-001
Fase del Proyecto	Construcción y Cierre y/o Abandono	
Justificación de las Medidas	Este impacto fue evaluado con un valor de – 2 impacto bajo, sin embargo a pesar de su baja ponderación, de igual modo se establecen medidas de manejo tendientes a evitar que este impacto aumente su intensidad respecto a lo evaluado. Este se enmarca en la incorporación de buenas prácticas constructivas	
Medidas de Mitigación		
C-CA-001-1	Utilización de maquinaria y vehículos con emisiones certificadas, control de las revisiones técnicas de los camiones y vehículos que se utilizarán en las distintas faenas. Con una antigüedad máxima de 5 años	
C-CA-001-2	Exigencia para los contratistas por bases de licitación que incorpore un plan de inspección/mantención periódica de los vehículos y maquinarias.	
C-CA-001-3	Obligación de Apagar los motores mientras los vehículos y maquinarias estén detenidos o sin operar.	
C-CA -001-4	Para el caso de los generadores Diésel se exigirá a los contratistas la mantención periódica ajustada a las recomendaciones del fabricante	
C-CA-001-5	El Titular contará con un equipo profesional en terreno que semanalmente verificará el estado de las maquinarias y vehículos utilizados durante la construcción	
Medidas de Reparación		
	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación.	

Medio	Físico	
Componente	Calidad del Aire	
Impacto	Aumento de emisiones de material particulado	**Código:** C-CA-002
Fase del Proyecto	Construcción y Cierre y/o Abandono	
Justificación de las Medidas	Este impacto fue evaluado con un valor de – 2 impacto bajo, sin embargo a pesar de su baja ponderación, de igual modo se establecen medidas de manejo tendientes a evitar que este impacto aumente su intensidad respecto a lo evaluado. Este se enmarca en la incorporación de buenas prácticas constructivas	
Medidas de Mitigación		
C-CA-002-1	El proyecto contempla el control del polvo en suspensión en los movimientos de tierra y en aquellos momentos en que baja la humedad en el suelo, mediante humectación de la carpeta de rodado y los acopios de material.	
C-CA-002-2	Todo camión que transporte materiales que pueda emitir material particulado, deberá circular cubierto para evitar al máximo la emisión de polvo en suspensión	
C-CA-002-3	El límite de velocidad de circulación de vehículos será de 40 km/h como máximo. Se instalarán señalizaciones adecuadas al respecto en todos los frentes de trabajo	
C-CA-002-4	Todo camión tiene la obligación de transitar solo por caminos habilitados y definidos por el Proyecto.	
Medidas de Reparación		
	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	

Medio	Físico	
Componente	Ruido	
Impacto	Aumento de emisión sonora	**Código:** C-RU-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Este impacto fue evaluado con un valor de – 8 impacto medio, debido a la presencia de receptores cercanos al Proyecto, donde algunos superarán la norma establecida durante la Fase de Construcción, por lo que se establecen medidas de manejo tendientes a dar cumplimiento al D.S. N°38, y para evitar que este impacto aumente su intensidad respecto a lo evaluado.	
Medidas de Mitigación		
C-RU-001-1	Se implementarán las siguientes medidas de gestión para minimizar los efectos del aumento de presión sonora durante la fase de construcción: • Evitar el paso innecesario de maquinaria pesada y en general la instalación de cualquier fuente ruidosa próxima a inmuebles aledaños. • Mantención regular de equipos. • Correcta utilización de los equipos que tengan por defecto sistemas de control de ruido, como por ejemplo, no abrir compuertas de maquinaria que tengan cabina de insonorización. • Limitar el número y duración del equipo que está ocioso en el sitio; especialmente el generado por el motor de los camiones tolva durante el período de espera; y el uso de herramientas manuales movidas por aire comprimido. • Todos los equipos utilizados en el sitio de la construcción, tendrán los sistemas de escape y silenciadores que hayan sido recomendados por el fabricante para mantener el ruido asociado más bajo. • Configurar la faena de construcción de una manera que mantenga el equipamiento y las actividades ruidosas tan lejos como sea posible de los receptores ubicados en el entorno del predio.	
C-RU-001-2	Se emplazará una barrera temporal (modular) durante la construcción de cada una las fundaciones y el izaje de los aerogeneradores a medida que se vayan construyendo. En los puntos donde fue superada la norma de acuerdo a la modelación realizada. Ver DETALLE C-RU-001-2 (*)	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	

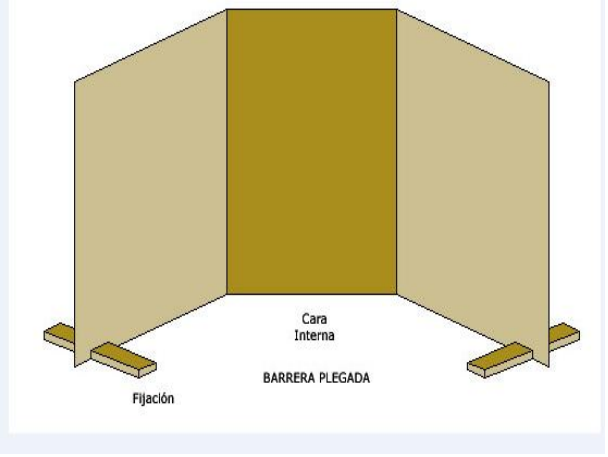
(*) DETALLE C-RU-001-2

Debido a que los niveles de ruido proyectados durante las actividades de construcción exceden el límite establecido por el D.S.38/11 del MMA, se indica la siguiente medida de mitigación a fin de cumplir con la normativa y minimizar las molestias sobre la comunidad.

Se emplazará una barrera temporal (modular) durante la construcción de cada una las fundaciones y el izaje de los aerogeneradores a medida que se vayan construyendo. Dicha barrera debe cumplir con las características de tener una densidad de al menos 660 kg/m^3 (Ejemplo: Paneles de madera OSB de 15mm de espesor o material equivalente).

Dicha barrera deberá tener una altura mínima de 3,2 m y deberá ser ubicada entre la fuente emisora de ruido (frente de trabajo total) y el receptor más sensible. De existir receptores en varias direcciones se deberán implementar la misma cantidad de barreras de tal manera que todos queden protegidos de los frentes de ruido.

La siguiente figura muestra ejemplo de algunas barreras modulares:

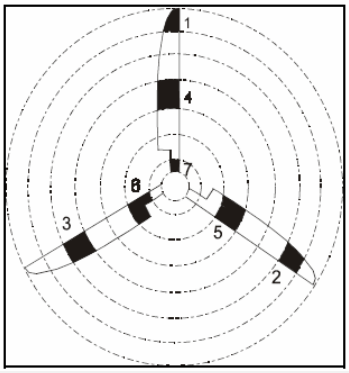


Medio	Físico	
Componente	Geomorfología	
Impacto	Cambio en la morfología superficial	**Código:** C-GEO-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Es un impacto previsto en el proyecto, cuya valoración es -5 impacto Bajo. Los sectores donde el proyecto presenta pendiente son muy acotados y los movimiento de tierra de baja envergadura, no obstante se deberán aplicar medidas que garanticen la no alteración de la estructura morfológica existente. Y la aplicación de buenas prácticas constructivas.	
Medidas de Mitigación		
C-GEO-001-1	Se realizarán cortes y movimientos de tierra solo en las áreas estrictamente necesarias.	
C-GEO-001-2	Cada una de estas obras se realizará con un diseño que no altere la morfología natural del terreno, es decir se evitaran cortes rectos , tratando de mantener en todo momento modelados suaves y que sigan las líneas dominantes del terreno, respetando el ángulo de reposo del material parental	
Medidas de Reparación		
C-GEO-001-3	En aquellas áreas donde sean necesarias la modificación de la morfología para la construcción de las distintas obras, se procederá a la restauración de la geo forma, a través de movimientos de tierra sobre los cortes que sigan la línea natural del terreno.	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	

Medio	Físico	
Componente	Edafología y Suelos	
Impacto	Pérdida y alteración de suelos	**Código:** C-SU-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Este impacto ponderó -9 debido al volumen y la calidad de los suelos presentes en el área del proyecto (clase III), estos deberán ser manejados de manera apropiada. Para lo cual se presentan las siguientes medidas:	
Medidas de Mitigación		
C-SU-001-1	Como toda obra que interviene un espacio, es inevitable la alteración de la topografía con la consecuente degradación y pérdida de suelo, por lo que se tomarán las medidas adecuadas para minimizarlo. Solo se intervendrá la superficie estrictamente necesaria para la instalación de las faenas y obras del Proyecto.	
C-SU-001-2	Como medida general para los caminos, fundaciones, plataforma de izaje, subestación y otras obras, se procederá a separar el primer horizonte de suelo (30cm) los cuales se dispondrán al lado de las plataformas de izaje, para ser reutilizados posteriormente en las labores de recuperación de suelo.	
Medidas de Reparación		
C-SU-001-3	Para el caso de las zanjas y fundaciones, se procederá a restaurar la cobertura herbácea, con el primer horizonte de suelo reservado al inicio de la excavación. El restante volumen escarpado será utilizado en el plan de mejoramiento de suelos y en el cierre de otras obras temporales (Instalación de faena)	
Medidas de Compensación		
C-SU-001-4	Se establecerá un plan de mejoramiento de suelos según lo establecido en la Guía de evaluación Ambiental- recurso natural Suelo SAG 2011 (Anexo 5-1).	

Medio	Biótico	
Componente	Flora y Vegetación	
Impacto	Pérdida de cobertura y densidad vegetacional	**Código:** C-FV-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Este impacto pondero -6, debido a la cantidad de vegetación que es necesario eliminar	
Medidas de Mitigación		
C-FV-001-1	Las medidas de mitigación propuestas responden principalmente a la aplicación de buenas prácticas constructivas orientadas a minimizar los impactos generados por el Proyecto sobre la vegetación y la flora.	
C-FV-001-2	Se presenta un PMF para todas las áreas donde sea necesaria la corta y despeje de la vegetación (Anexo 10-2)	
C-FV-001-3	Se prohibirá el uso de fuego, con el fin de disminuir el riesgo de incendios.	
C-FV-001-4	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible.	
Medidas de Reparación		
C-FV-001-4	Se procede a la reforestación según lo dispuesto en el PMF (Anexo 10-2)	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del riesgo, no se contemplan medidas de compensación	

Medio	Biótico	
Componente	Fauna	
Impacto	Pérdida y alteración del hábitat	**Código:** C-FAU-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Este impacto pondera -6, esto por la pérdida de suelo y cobertura vegetacional que es utilizada por la fauna de la zona. Además de perturbaciones por ruido en el periodo de construcción.	
Medidas de Mitigación		
C-FAU-001-1	Debido a que la mayoría del área del Proyecto está alterada e intervenida por el uso agrícola y ganadero de la zona, el hábitat ya ha sido modificado. Sin embargo, como medidas de mitigación solo intervendrá las áreas estrictamente necesarias, evitando la perturbación de otras, el uso de caminos alternativos, corta excesiva de vegetación, entre otras. Esto se lograra mediante señalización y charlas sobre el cuidado del medio ambiente a los trabajadores.	
C-FAU-001-2	Se prohibirá la ejecución de las siguientes actividades: roce con fuego o encender fogatas, utilización de herbicidas y/o venenos (raticidas).	
C-FAU-001-3	Se evitará el tránsito de vehículos y maquinarias fuera de las áreas de trabajo o caminos habilitados para la construcción.	
C-FAU-001-4	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible. El objetivo de esta medida es no perturbar los hábitat aledaños al Proyecto y de este modo, posibilitar que las especies de vertebrados terrestres ocupen dichas formaciones como refugios.	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	

Medio	Biótico	
Componente	Fauna	
Impacto	Riesgo de colisión de aves y murciélagos	**Código:** O-FAU-001
Fase del Proyecto	Operación	
Justificación de las Medidas	Existe un riesgo que algunas especies puedan verse afectadas por la presencia de los aerogeneradores, por colisión. Este impacto fue catalogado como medio con un valor de -7.	
Medidas de Mitigación		
O-FAU-001-1	Se intentará disminuir el efecto de "falta de definición del movimiento" causante principal de las colisiones de aves con aerogeneradores, a través de uno o más patrones de pintura sobre las aspas de los aerogeneradores en la siguiente figura se muestra un ejemplo.  Además se utilizarán pinturas reflectivas ultravioletas (UV), pues la fisiología del ojo de las aves permitiría distinguir este espectro de luz con más facilidad que con la pintura convencional.	
O-FAU-001-2	Para el caso de los murciélagos, se utilizará luces rojas no atrayentes de insectos, así este grupo no verá un foco de alimentación lo cual podría atraer a estos individuos.	
O-FAU-001-3	Capacitación al personal de administración del parque, para realizar el plan de contingencia de fauna herida por colisión (Anexo 5-2).	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	
Medio	**Medio Humano**	

Componente	Dimensión Geográfica y Bienestar Social	
Impacto	Interferencia en los trayectos o viajes de la población	**Código:** C-MH-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Para la población que usa las vías este es uno de los impactos más relevantes por lo que significa para los trayectos locales el traslado de los aerogeneradores y el resto del movimiento de maquinaria, materiales y equipos requeridos para el proyecto, lo cual significará un impacto trayectos o viajes de la población. Este impacto fue clasificado como medio con un valor de -8.	
Medidas de Mitigación		
C-MH-001-1	Coordinación con Carabineros y la SEREMI de Transporte para establecer un programa y planificación de trabajo conjunto. El proyecto considera un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30 y V-40 que considera: • Uso de escoltas en el transporte de los aerogeneradores Instalación de señalética durante todas las actividades de transporte, la cual será previamente consensuada con la SEREMI de Transportes • Para el trasporte se privilegiarán las horas de menor tránsito y que no coincidan, por ejemplo, con la entrada/salida de niños de los colegios • El proyecto considera un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30, que considera: • Campaña comunicacional a la población • Bandereros permanente en sectores de acceso al proyecto y a los colegios cercanos • Flujos de tránsito coordinados con autoridades en especial en fechas en las que existan festividades o una carga de tránsito mayor.	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de Compensación	

Medio	**Medio Humano**	
Componente	Comunidades Indígenas y no indígenas	
Impacto	Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales	**Código:** C-MH-002
Fase del Proyecto	Construcción y Operación	
Justificación de las Medidas	Este impacto se relaciona a una de las causales de ingreso del presente proyecto mediante EIA, por lo que es necesario implementar las medidas apropiadas para integrar esta nueva obra al entorno, por ello se propone:	
Medidas de Mitigación		
	Por la naturaleza del impacto no es posible su mitigación	
Medidas de Reparación		
-	Solo en caso de retiro de los aerogeneradores es factible la recuperación de del área.	
Medidas de Compensación		
- **C-MH-002-1**	Implementación del Programa de "Educación en Energías Renovables Ventolera" Este proyecto ha sido diseñado para implementarse en comunidades escolares de área de influencia del proyecto, aprovechando los objetivos del currículum de la Educación Ambiental. Tal ámbito de la educación, se orienta a favorecer la comprensión de la relación entre el ser humano y su ambiente. Su objetivo fundamental es aaumentar el conocimiento acerca del uso de energías en Chile y promover la valorización del uso de las energías renovables no convencionales. En el Anexo 5-3 se presentan los principales lineamientos del Proyecto.	
C-MH-002-2	Talleres Comunitarios orientados al desarrollo/fortalecimiento de capacidades en el ámbito de la artesanía y agricultura, que contribuyan a proteger el patrimonio cultural y promover las tradiciones ancestrales. Estos Talleres se centrarán específicamente en la elaboración de artículos u otros productos de la producción agrícola y artesanal de las familias indígenas.	
C-MH-002-3	Se contribuirá adicionalmente, a través de un fondo anual, a la promoción y apoyo del emprendimiento de los habitantes de las localidades del área de influencia, en especial en lo que se refiere al desarrollo de actividades sustentables. Esto se desarrollará en coordinación con la Municipalidad de Llanquihue.	

Medio	Medio Construido	
Componente	Infraestructura existente	
Impacto	Aumento y Alteración del flujo vial	**Código:** C-MC-001
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Este es uno de los impactos más relevantes producto que se requiere toda una planificación especial para los traslados de los aerogeneradores y el resto del movimiento de maquinaria, materiales y equipos requeridos para el proyecto, lo cual significará un impacto sobre la vialidad existente.	
Medidas de Mitigación		
C-MC-001-1	Coordinación con Carabineros y la SEREMI de Transporte para establecer un programa y planificación de trabajo conjunto	
C-MC-001-2	Uso de escoltas en el transporte de los aerogeneradores	
C-MC-001-3	Instalación de señalética durante todas las actividades de transporte, la cual será previamente consensuada con la SEREMI de Transportes	
C-MC-001-4	El proyecto realizará un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30 y V-40, que considera: • Campaña comunicacional a la población • Bandereros permanente en sectores de acceso al proyecto y a los colegios cercanos. • Para el trasporte se privilegiarán las horas de menor tránsito y que no coincidan por ejemplo con la entrada/salida de los colegios • Flujos de tránsito coordinados con autoridades en especial en fechas en las que existan festividades o una carga de tránsito mayor.	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación	

Medio	Perceptual	
Componente	Paisaje	
Impacto	Alteración de la Calidad Visual	**Código:** O-PA-001
Fase del Proyecto	Operación	
Justificación de las Medidas	El impacto fue evaluado con una ponderación Alta (-11), lo cual significa que es un impacto relevante y significativo.	
Medidas de Mitigación		
O-PA-001-1	Se dispondrán de forma ordenada los materiales de construcción, así como los acopios producto de los movimientos de tierra en sectores previamente determinados	
O-PA-001-2	Las actividades en las áreas de impacto directo se concentrarán, para que los sectores aledaños sean alterados lo menos posible	
O-PA-001-3	Se ocultarán o alejarán los elementos impactantes, especialmente desde los puntos principales de observación; con la finalidad de limitar las vistas negativas desde las rutas públicas	
O-PA-001-4	Las instalaciones de faenas se ubicarán en sectores de menor visibilidad y la materialidad de la construcción se adaptará a los tonos y colores que se encuentren en el paisaje. Además se procurará no ocupar elementos que generen destellos luminosos o colores que permitan divisarlos desde grandes distancias	
Medidas de Reparación		
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación	
Medidas de Compensación		
O-PA-01-4	Apoyo a SERNATUR y/o Municipalidad de Llanquihue en la ejecución de programas de desarrollo turístico en la comuna. Desarrollo de un Plan de Compensación de Paisaje, adjunto en Anexo 5-4. Cabe señalar que estas iniciativas serán en primer lugar presentadas al municipio y a la dirección de cada escuela con la finalidad de acoger todas las aprehensiones y necesidades identificadas en este ámbito por cada establecimiento y generar una propuesta consensuada para cada establecimiento.	

5.4 PLAN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL A LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Medio	Biótico	
Componente	Fauna	
Impacto	Pérdida de individuos con problemas de conservación	**Código:** RC-FAU-002
Fase del Proyecto	Construcción	
Justificación de las Medidas	Es necesario indicar que es de baja probabilidad de ocurrencia, pero muy sensible en caso de acontecer, por lo tanto, se requiere de la incorporación de una serie de medidas para asegurar la no afectación a la fauna presente en el área de influencia del proyecto.	
Medidas de Mitigación		
RC-FAU-002-1	Capacitar a los trabajadores respecto al cuidado de la fauna en el sector. Se informará a las cuadrillas de trabajo sobre la prohibición de cazar y colectar especies de la fauna silvestre o nidos durante toda la fase de construcción del Proyecto.	
RC-FAU-002-2	Se establecerán normas de conducta para el personal en faena, tendientes a minimizar la perturbación de la fauna, especialmente durante épocas de mayor sensibilidad ambiental de la componente (primavera y principios del verano).	
RC-FAU-002-3	Se prohibirá la ejecución de las siguientes actividades: roce con fuego o encender fogatas, utilización de herbicidas y/o venenos (raticidas).	
RC-FAU-002-4	Se evitará el tránsito de vehículos y maquinarias fuera de las áreas de trabajo o caminos habilitados para la construcción.	
RC-FAU-002-5	Se dispondrán letreros en distintos sectores como en los accesos y caminos, con avisos donde se señale que la caza está prohibida.	
RC-FAU-002-6	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible. El objetivo de esta medida es no perturbar los hábitat aledaños al Proyecto y de este modo, posibilitar que las especies de vertebrados terrestres ocupen dichas formaciones como refugios.	
RC-FAU-002-7	Estará estrictamente prohibido para el personal ingresar animales domésticos como perros y gatos a los lugares de trabajo, para evitar la depredación de algunas especies como los roedores nativos y aves y la transmisión de enfermedades hacia la fauna nativa. Se instalará señalética en los accesos de las instalaciones que indique esta prohibición.	
RC-FAU-002-8	Se instalará señalética en los caminos de tránsito de camiones y vehículos menores indicando que se trata de un lugar de paso de fauna, con el fin de evitar atropellos.	
RC-FAU-002-9	Optimizar trazados y tránsito vehicular y de maquinaria al mínimo eficiente, mediante la planificación de los recorridos y controlando el tránsito de vehículos livianos, así como también, estableciendo límites de velocidad de 40 km/hr.	

RC-FAU-002-10	Durante la operación se considera seguir aplicando las medidas propuestas en la fase de construcción
Medidas de Reparación	
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de reparación
Medidas de Compensación	
-	Debido a la naturaleza del impacto, no se contemplan medidas de compensación

5.5 PLAN DE MEDIDAS GENERALES FRENTE A CONTINGENCIAS Y EVENTOS DE BAJA SIGNIFICANCIA AMBIENTAL.

Se establece una serie de medidas de carácter genérico las cuales tienen por objetivo la incorporación de buenas prácticas constructivas al proyecto y evitar la ocurrencia de accidentes y contingencias no previstas en el proyecto y que puedan constituirse como un impacto no esperado.

Componente y/o Factor	Fase de aplicación	Medida Propuesta
General	Construcción	Se capacitará e instruirá a todo el personal que trabaje en el Proyecto, respecto de temas relevantes de la flora, vegetación, patrimonio cultural y medio ambiente en general. Las capacitaciones estarán orientadas al estímulo de buenas acciones personales y colectivas, incentivando el respeto y cuidado por el medio ambiente.
		Se implementará un instructivo de buenas prácticas ambientales en el trabajo, documento que será distribuido a todo supervisor y capataz de obra, acompañado de una charla ambiental introductora. Este instrumento de gestión orientará al trabajador respecto a la forma en que deberá dar cumplimiento a las medidas de mitigación establecidas por el titular del Proyecto, y a las medidas estipuladas por la autoridad ambiental mediante la RCA del Proyecto.
		Las diferentes actividades constructivas se concentrarán en lugares predefinidos y/o autorizados por el personal a cargo y el Inspector Ambiental del Titular, de modo que el área afectada sea la menor posible
Seguridad Vial	Construcción	El Proyecto utilizará principalmente rutas preestablecidas por el proyecto y en coordinación con las autoridades competentes.
		Se instalarán señaléticas en los caminos públicos con el fin de minimizar riesgos de colisión. En caso de existir algún bloqueo de caminos, se procederá a instalar banderilleros, actividad que será coordinada con la autoridad sectorial respectiva.
		Los camiones utilizados para el traslado de materiales cumplirán con la capacidad de peso por eje establecidos por el MOP. Su carga estará debidamente dispuesta en las tolvas o remolques y cubiertas si fuese necesario, para evitar accidentes.
		Se utilizarán las rutas habilitadas para acceder a las áreas del Proyecto y el transporte se hará preferentemente en los horarios de menor flujo vehicular. Una vez ingresadas las maquinarias al área, permanecerán hasta que finalice su uso.

		Durante las obras que se realicen en la vía pública, se considerará lo dispuesto en el Manual de Señalización de Tránsito, año 2012, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Flora y Vegetación	Construcción	Para minimizar la afectación de vegetación, la construcción de las estructuras se ubicará alejadas de formaciones vegetales. Se realizarán charlas de capacitación a todo trabajador que participe en la ejecución de la obra, indicando la importancia de proteger la vegetación emplazada en el área de influencia del proyecto.
		Se prohibirá la sustracción o alteración de cualquier especie de flora en el área del Proyecto.
Arqueología	Construcción	Se instruirá a todo trabajador que participe de la ejecución de la obra, capacitando respecto a la Ley N° 17.288
		Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, el Titular se compromete a hacer entrega al Consejo de Monumentos Nacionales de un protocolo de capacitación para sus trabajadores para la componente arqueología, y a lo menos 60 días hábiles previos al inicio de la fase de construcción. Este protocolo además incluirá un procedimiento de acción en caso de la identificación de un hallazgo durante las actividades de construcción, el cual deberá señalar que si durante la ejecución de las obras que impliquen excavación y/o remoción de suelo se produjera algún hallazgo arqueológico o paleontológico no previsto, se procederá 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. De producirse la anterior situación, el Titular paralizará las obras en el frente de trabajo del o los hallazgos, y notificará de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo disponga los pasos a seguir.
Fauna	Construcción y Operación	Mediante capacitaciones ambientales y distribución de un instructivo ambiental de trabajo, se prohibirá alimentar animales silvestres y/o domésticos, sustraer nidos y maltratar toda especie de fauna. Cada trabajador deberá firmar estas capacitaciones, comprometiéndose en dar aviso ante cualquier hallazgo de fauna silvestre en las inmediaciones del proyecto, entendiendo la importancia de proteger el medio biótico.

Calidad del Aire	Construcción y Operación	Se adoptarán medidas de control de emisiones de material particulado y gases de combustión para lo cual se propone: • Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape. • Sólo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día. • Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículos que circulen dentro del área del Proyecto hasta un máximo de 40 km/hr. • El transporte de material propenso a generar emisión de material particulado, como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta eficiente. • Los acopios de áridos y de materiales de excavación serán cubiertos con materiales impermeables como lonas o polietilenos a fin de reducir el polvo en suspensión. • El diseño del Proyecto considera medidas destinadas a evitar y minimizar efectos ambientales adversos, que consisten principalmente en reducir la emisión de material particulado.
Control de contratistas de obras		El conjunto de acciones y medidas de manejo ambiental que forman parte del presente Estudio de Impacto Ambiental y la Resolución de Calificación Ambiental que lo apruebe, en su caso, serán parte de los antecedentes correspondientes a los documentos contractuales, por lo que su cumplimiento será de carácter obligatorio. Se exigirá a los contratistas que las medidas de manejo ambiental indicadas en el EIA, materia de esta evaluación ambiental, además de aquellas acciones que se deriven de las precisiones técnicas aportadas por los estudios de ingeniería básica, o bien de las exigencias que establezca la Autoridad sectorial competente, sean aplicadas en sus procedimientos o instructivos de trabajo, de modo de asegurar su implementación por parte de los trabajadores, y facilitar la supervisión y control por parte del Titular del Proyecto.
Zonas de restricción		La protección de los componentes ambientales de interés, y susceptibles de verse afectados por el Proyecto, serán resguardados restringiendo las actividades de construcción a las áreas de trabajo. Ello será especificado en los documentos contractuales asociados a la ejecución de las obras o bien en los Planes Específicos de Obras.
Comunicación		El Titular mantendrá los canales de comunicación abiertos en todo instante con las comunidades y las autoridades respectivas, con el propósito de asegurar la solución y respuesta frente a cualquier evento o contingencia que pueda suscitarse en terreno. Una vez iniciado el Proyecto, se informará a las autoridades el nombre de la

		persona de contacto para todas las comunicaciones referidas a las obras de construcción. De modo similar se actuará para las etapas de operación y cierre.
Capacitación a los trabajadores		Se capacitará e informará al personal de la obra respecto a los compromisos asumidos en el contexto de la evaluación ambiental del Proyecto en el SEIA. Se realizará, en la fase de construcción, una inducción a los trabajadores en forma previa al inicio de sus labores, a través de charlas de capacitación y/o entrega de material informativo sobre la sensibilidad ambiental y cultural del área, así como sobre las conductas esperadas del personal que aloja en la localidad de Llanquihue y/o Puerto Varas
Hidrología		Durante la construcción quedará prohibido que los excedentes de tierra sean volcados sobre las quebrada o cursos de agua existentes. Éstos deberán ser esparcidos de forma homogénea alejados de este punto y lejos del borde.

CAPÍTULO 6

PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

INDICE

6 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES 6-1
6.1 INTRODUCCIÓN 6-1
6.2 PLAN DE SEGUIMIENTO 6-1

INDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Plan de Seguimiento – Fase de Construcción 6-2
Tabla 6-2. Plan de Seguimiento – Fase de Operación 6-4
Tabla 6-3. Plan de Seguimiento – Fase de Cierre 6-5

6 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

6.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto incorpora todos aquellos aspectos que se considera necesario monitorear durante las fases de construcción, operación y cierre, con el fin de asegurar que las variables ambientales relevantes, que dieron origen al Estudio de Impacto Ambiental, evolucionan según lo establecido en el presente documento y, por otra parte, hacer un seguimiento a aquellos factores de riesgo ambiental que permita su detección temprana.

De acuerdo con lo anterior, el Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto tiene los siguientes objetivos:

a) Verificar que las variables ambientales relevantes del Proyecto evolucionan según lo previsto en la evaluación desarrollada en el presente estudio, y cumpliendo los estándares ambientales pertinentes de acuerdo a la evaluación de los impactos identificados.

b) Corroborar el cumplimiento y la efectividad de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas.

c) Detectar y prevenir anticipadamente la ocurrencia de efectos ambientales no deseados.

d) Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente aplicable el proyecto.

En relación con el seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen al presente EIA, el Proyecto considera realizar el seguimiento a los medios y componentes ambientales:

Medio Físico: Calidad del Aire (MP), Geomorfología, Suelos y Ruido

Medio Biótico: Flora y vegetación, fauna

Medio Humano: Dimensión geográfica

Medio Construido: Infraestructura existente

Medio Perceptual: Paisaje

6.2 PLAN DE SEGUIMIENTO

De acuerdo con lo señalado en la letra f) del artículo 12 de la Ley N° 19.300, así como en la letra i) del artículo 12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Plan de Seguimiento deberá presentarse bajo la forma de una ficha, tabla o cuadro con los contenidos señalados. En este contexto, el Plan de Seguimiento del Proyecto en las fases de construcción, operación y cierre, se presenta en las tablas a continuación:

Tabla 6-1. Plan de Seguimiento – Fase de Construcción

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
Medio Físico	Calidad del Aire	C-CA-001 Aumento de emisiones de gases	Calendario de control en Instalación de faenas.	Estados de mantención de equipos, maquinarias, camiones y vehículos	Mantenciones al día y perfecto estado de funcionamiento	Según programación de mantenimiento	Control calendarizado de mantenimiento	Mensual durante la fase de construcción	Superintendencia de Medio Ambiente.
	Calidad del Aire	C-CA-002 Aumento de emisiones de material particulado	A lo largo de los caminos de interconexión entre aerogeneradores rutas V-56 y V-288.-	a) Determinar el contenido de humedad en carpeta de rodado de caminos de interconexión b) Control de camiones tolva con carga cubierta.	a) Transporte por vías no pavimentadas sin levantamiento de material partículado. b) Todas las cargas cubiertas	a) En periodos con ausencia de precipitaciones o cuando el tránsito comience a generar polvo visible. b) Durante toda la etapa de construcción.	a) Basados en el Manual de Carreteras Volumen N°8, Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control, N° 8.102.2 Suelos: Método para determinar el contenido de humedad (LNV 61). b) Control de acceso a obra para cargas en tolva.	a) Mensual durante la fase de construcción b) Registro en obra durante toda la etapa de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente.
	Ruido	C-RU-001 Aumento de emisión sonora	En los puntos receptores	Estado de las barreras acústicas, emplazadas alrededor de los aerogeneradores a los receptores R1- R2, R3, R4, R9, R15, R1, R18, R22, R25, R26, R27, R28, R30 y R31	Perfecto estado de las barreras acústicas.	Las barreras acústicas serán monitoreadas durante toda la fase de construcción en cada frente de trabajo.	Presencia in situ de coordinador ambiental de obra y prevencionista de riesgos. Registro fotográfico y documental.	Mensualmente durante la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Geomorfología	C-GEO-001 Cambio en la morfología superficial	En todas las obras que implican excavaciones o movimientos de suelo en zonas con pendientes mayor a 30%.	Estado de los sistemas de escurrimiento de agua.	Perfecto estado de las canaletas del sistema de escurrimiento de agua.	Las canaletas de desviación de aguas serán monitoreadas durante toda la fase de construcción del Proyecto, esto es en cada visita de inspección	Presencia in situ de personal de mantención. Registro fotográfico y documental.	Semestral durante la fase de construcción y en el cierre de la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente.

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
						programada.			
	Suelos	C-SU-001 Pérdida y alteración de suelos	a) Control de correcta conservación de suelos de escarpe en reservorios, previo a su traslado a los predios en los cuales se realice mejoramiento de suelos b) Cumplimiento cabal del Plan de Mejoramiento de Suelos	a) Estado del reservorio de suelos, sin erosión ni dispersión b) Uso del 100% del reservorio y la correcto disposición de estos	a) Perfecto estado del acopio b) Cumplimiento del correcto uso según lo comprometido en el Plan de Mejoramiento de Suelos.	Durante toda la etapa de construcción.	Presencia in situ de personal de mantención. Registro fotográfico y documental.	a) Informe mensual del estado de cada reservorio parcial. b) Informe de cumplimiento del correcto uso según lo comprometido en el Plan de Mejoramiento de Suelos.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Biótico	Flora y vegetación	C-FV-001 Pérdida de cobertura y densidad vegetacional	En aquellos sectores puntuales en los que se realiza corta	Vigor de las plantas. Prendimiento de las especies incorporadas, comprometidas en el PMF	70% de prendimiento.	Durante 5 años, 4 veces al año (verano-otoño-invierno-primavera).	Inspección visual no invasiva. Registro fotográfico y documental	4 informes al año, desfasado 15 días después de realizado el seguimiento.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Humano	Dimensión Geográfica	Impacto C-MH-001 Interferencia en los trayectos o viajes de la población	Ruta 5, Ruta V-30, V-40 y V56	Minimización de interferencia de transportes a obra mediante control de horario de tránsito	No afectar actividades cotidianas ni ocasiones asociadas a festividades o actividades de carácter turístico.	Durante toda la etapa de construcción.	Registro fotográfico y documental en obra respecto de horarios de intensidad de flujo.	Mensualmente durante la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Dimensión Socio Económica	C-SoEc-001 Aumento de empleo local	Municipalidad de Llanquihue	Contratación de trabajadores de la zona	Cumplir con el mayor porcentaje (de acuerdo a oferta) de trabajadores de la comuna	Durante toda la etapa de construcción.	Registro de contrataciones locales	Una vez terminada la fase de construcción	Superintendencia de Medio Ambiente

Tabla 6-2. Plan de Seguimiento – Fase de Operación

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
Medio Biótico	Fauna	O-FAU-001 Colisión de aves y murciélagos	Todos los aerogeneradores	Estado de pinturas y dispositivos de evasión instalados.	Buen estado.	Durante la vida útil del proyecto, semestralmente.	Inspección visual, registro fotográfico y documental.	2 informes al año, con entrega 15 días después de realizado el seguimiento.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Humano	Comunidades indígenas y no indígenas	C-MH-002 Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales	Entorno al polígono del proyecto	Programa de “Educación en Energías Renovables” Talleres de Rescate Cultural. Fondo anual de apoyo al emprendimiento.	100% cumplimiento	Anual durante la vida útil del proyecto.	Auditoría de cumplimiento.	1 informe anual de cumplimiento de programa y objetivos	Superintendencia de Medio Ambiente
Perceptual	Paisaje	O-PAI-001 Alteración de la calidad visual y condiciones de visibilidad del Paisaje	4 colegios del área de influencia	Registro de ejecución de las medidas Fondo anual de apoyo al emprendimiento.	100% cumplimiento	Anual, durante toda la vida útil del Proyecto.	Auditoría de cumplimiento, registro fotográfico.	1 informe anual de cumplimiento de programa y objetivos	Superintendencia de Medio Ambiente

Tabla 6-3. Plan de Seguimiento – Fase de Cierre

El Proyecto no contempla Plan de Seguimiento para la fase de Cierre.

CAPÍTULO 7

PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

INDICE

7 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE 7-1
7.1 INTRODUCCIÓN 7-1
7.2 NORMATIVA GENERAL APLICABLE AL PROYECTO 7-1
7.3 NORMATIVA AMBIENTAL DE CARÁCTER ESPECÍFICO APLICABLE AL PROYECTO 7-10
7.3.1 Aire – Emisiones a la atmósfera 7-10
7.3.2 Aire - Ruido 7-23
7.3.3 Agua 7-25
7.3.3.1 *Agua potable* 7-25
7.3.3.2 *Aguas servidas* 7-29
7.3.4 Residuos sólidos (domiciliarios, industriales y peligrosos) 7-35
7.3.5 Fauna 7-44
7.3.5.1 *Fauna terrestre* 7-44
7.3.6 Flora 7-46
7.3.7 Patrimonio Cultural y Paisaje 7-54
7.3.8 Vialidad y transporte 7-59
7.3.9 Combustibles y sustancias peligrosas 7-63
7.3.9.1 N*ormativa eléctrica* 7-67
7.3.10 Ordenamiento territorial 7-68

INDICE DE TABLAS

Tabla 7-1. Concentraciones máximas CO y HC 7-20
Tabla 7-2.Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (Npc) en db(A) 7-23

INDICE DE FIGURAS

Figura 7-1. Índice de ennegrecimiento máximo 7-22

7 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

7.1 INTRODUCCIÓN

El presente Capítulo, tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 12 literal g) de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante e indistintamente también "LBGMA" o "Ley N° 19.300"), modificada por la Ley N° 20.417, que Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente y en el artículo 12 literal d) del Decreto Supremo Nº 95, de 2001, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo Nº 30, de 1997, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("Reglamento del SEIA"), ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Según los citados artículos, los objetivos de este capítulo son los siguientes:

- Identificar la normativa general aplicable al proyecto o actividad.
- Identificar las normas de carácter específico asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales y su fiscalización.
- Señalar la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en las normas antes referidas.

Para una mayor claridad el plan de cumplimiento de la legislación aplicable considera analizar, en primer término, las normas de carácter general, para luego seguir con aquellas de contenido específicamente ambiental. Para estas últimas normas, asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales, se realizará una breve descripción de los aspectos que regulan; la relación que tienen con el proyecto; el órgano del Estado a cargo de su fiscalización y la forma específica en que el proyecto cumple con dicha normativa.

7.2 NORMATIVA GENERAL APLICABLE AL PROYECTO

A continuación, se presentan aquellos cuerpos normativos que establecen normas ambientales de carácter general que sirven de base a la normativa ambiental de carácter específico, o bien, aquéllos que regulan diversas materias, razón por la que no pueden ser asociadas - exclusivamente - con sólo uno de los componentes del medio ambiente.

Constitución Política de la República de Chile

Materia Regulada

Dentro de las garantías constitucionales establecidas en el artículo 19 de la Constitución Política de la República, el numeral 8, asegura a todas las personas "*El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación*". De acuerdo al texto constitucional "*Es deber del Estado velar para que este*

derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza", y agrega que "*la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger al medio ambiente".*

Conforme lo establecido en la Carta Fundamental, el Titular del Proyecto debe desarrollar su actividad económica dando cumplimiento a la normativa que le resulta aplicable, así como a las limitaciones y condiciones que las normas imponen para la ejecución del proyecto y la protección del medio ambiente.

Atendido ello, las normas que establecen las bases generales del procedimiento de evaluación ambiental y la institucionalidad relacionada con ella, se establecen en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y en forma complementaria y subsidiaria, en los casos que correspondan, se debe considerar las normas establecidas en la Ley N° 19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; y el Decreto con Fuerza de Ley (DFL) N° 1 – 19.653, que Fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado.

Relación con el Proyecto

El ejercicio del derecho del Titular a desarrollar cualquiera actividad económica, establecido en el artículo 19 Nº 21 de la Constitución Política, debe respetar las normas legales que la regulen.

Por su parte, el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales que le asiste al Titular, consagrado en el artículo 19 Nº 24 de la Constitución Política, impone limitaciones y obligaciones que derivan de su función social, dentro de las que se comprende la conservación del patrimonio ambiental.

Forma de Cumplimiento

Se respeta la garantía constitucional mediante el cumplimiento de la legislación ambiental vigente que exige el ingreso del proyecto al SEIA, y el reconocimiento de la institucionalidad creada para el efecto. En este sentido, al someter el Proyecto al SEIA a través de un Estudio de Impacto Ambiental se cumple con las obligaciones señaladas, en razón de que el Estado, en uso de sus atribuciones y mediante los órganos de la administración del mismo, con competencia en la materia, evaluará ambientalmente el proyecto, velando porque el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación no sea afectado.

Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417

Materia Regulada

La Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA") constituye el marco legal fundamental para dar cumplimiento a la garantía constitucional indicada en el punto anterior, estableciendo los instrumentos de gestión ambiental y la institucionalidad asociada a ellos. Dentro de

lo anterior, se establecen las disposiciones legales por las que se rige el SEIA y, en ese contexto, su artículo 10 identifica los proyectos o actividades que, en cualquiera de sus fases, son susceptibles de causar impacto ambiental y, por lo tanto, deben someterse al SEIA. A su vez, el artículo 11 individualiza los efectos, características o circunstancias que, en caso de generarse o presentarse, exigen el ingreso del proyecto a través de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, "EIA").

Además, la normativa actualmente vigente establece la autoridad ambiental competente para conocer de la evaluación ambiental. Así, el artículo 9º de la Ley N° 19.300 dispone las normas de competencia para la evaluación de Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, señalando que "*se presentarán ante la Comisión establecida en el artículo 86 o Comisión de Evaluación de la Región en que se realizarán las obras materiales que contemple el proyecto o actividad (…)".* En caso que la actividad o proyecto pueda causar impactos ambientales en zonas emplazadas en distintas regiones, la respectiva Declaración o Estudio de Impacto Ambiental, se presentará "*ante el Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental*".

En lo que interesa al Proyecto, éste se encuentra obligado a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental por los siguientes literales del artículo 10 de la Ley N° 19.300:

- Letra b) "*Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones"*.
- Letra c) *"Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW"*.

Su artículo 12 en sus literales a) a g), señala las materias que debe considerar un Estudio de Impacto Ambiental, según se cita a continuación:

a. Una descripción del proyecto o actividad;

b. La descripción de la línea de base, que deberá considerar todos los proyectos que cuenten con resolución de calificación ambiental, aun cuando no se encuentren operando;

c. Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental;

d. Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo. Cuando el proyecto deba presentar un Estudio de Impacto Ambiental por generar alguno de los efectos, características o circunstancias señaladas en la letra a) del artículo 11, y no existiera Norma Primaria de Calidad o de Emisión en Chile o en los Estados de referencia que señale el Reglamento, el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto podría generar en la salud de las personas;

e. Las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente;

f. Un plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, y

g. Un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

Asimismo, se debe considerar lo dispuesto en el artículo 9 de la Ley N° 19.300, modificado por la Ley N° 20.417, en el sentido que:

"Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal".

Fiscalización

Conforme a su artículo 64, la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se han aprobado o aceptado los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, el proyecto corresponde a una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

De esta manera, el ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se justifica en virtud de lo dispuesto por el inciso primero del artículo 8 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece que los Proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental.

Adicionalmente, el proyecto genera o presenta algunos de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, por lo que corresponde ingresar a través de un Estudio de Impacto Ambiental.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto da cumplimiento a la normativa reseñada sometiéndose a evaluación en el SEIA por tratarse de un Proyecto individualizado en las letras b) y c) del citado artículo 10, y conteniendo este EIA todos los requisitos establecidos en el artículo 12 de la LBGMA. Adicionalmente, se ingresará a través de un EIA en tanto genera o presenta algunos de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley Nº 19.300.

D.S. N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Materia Regulada

El Reglamento del SEIA desarrolla un conjunto de normas contenidas en la LBGMA asociadas a la evaluación ambiental de los proyectos y actividades. Entre otras disposiciones relevantes, describe en detalle en su artículo 3°, los proyectos que deben someterse al SEIA; y en sus artículos 5 y siguientes, establecen con mayor detalle las circunstancias o efectos que demandan la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

En el artículo 3, letra b), señala que deben someterse al SEIA los proyectos de "Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones. 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). Asimismo, 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".

En la letra c) del mismo artículo señala que deben evaluarse las "Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW."

En su artículo 12, indica los contenidos mínimos de un Estudio de Impacto Ambiental; y en sus artículos 68 a 106 (Título VII) individualiza y señala los requerimientos de cada uno de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS).

Fiscalización

Conforme al artículo 64 de la Ley N° 19.300, la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se han aprobado o aceptado los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, corresponde a un proyecto constituye una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

De acuerdo a lo indicado en el Artículo 3 letra b) del Decreto Supremo Nº 95/02 (RSEIA) el presente Proyecto se enmarca dentro de la siguiente tipología:

b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

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). Asimismo, 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.

c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW

Adicionalmente, el proyecto genera o presenta algunos de los efectos, características o circunstancias del artículo 5 al 11, excluido el N° 7, del Reglamento del SEIA.

Forma de Cumplimiento

El Titular dará cumplimiento a todas las normas aplicables del Reglamento del SEIA, especialmente a lo dispuesto en el artículo 3, mediante la presentación del proyecto para su evaluación por la Autoridad en el marco del SEIA cumpliendo con todos los requisitos y antecedentes establecidos en el artículo 12 del Reglamento en análisis. Lo anterior, considerando que el Proyecto de acuerdo a lo dispuesto en el literal b) y c) del artículo 3° debe someterse al SEIA.

Además, se evaluará a través de un Estudio de Impacto Ambiental por la concurrencia de los efectos características o circunstancias indicadas en el Reglamento del SEIA.

Finalmente, se dará cumplimiento a los artículos 68 a 106, toda vez que en el Capítulo 10 del presente EIA se identifican los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) que le corresponde solicitar al proyecto, y se entregan todos los antecedentes correspondientes a ellos.

D.F.L. N° 4, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del D.F.L. N° 1, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos

Materia Regulada

El D.F.L. Nº 1 regula la producción, transmisión y la distribución de la energía eléctrica que, como función del Estado, establece los permisos y el régimen de concesiones, en orden a salvaguardar la calidad y la seguridad de las personas, las cosas y el medio ambiente.

El artículo 225, letra aa) de la Ley General de Servicios Eléctricos define el término "*medios de generación renovables no convencionales*", en los siguientes términos:

"*Los que presentan cualquiera de las siguientes características:*

5) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía eólica, correspondiente a la energía cinética del viento".

El artículo 55 de esta norma establece que "*Las líneas de transporte y distribución de energía eléctrica, podrán atravesar los ríos, canales, las líneas férreas, puentes, acueductos, cruzar calles, caminos y otras líneas eléctricas.*

Estos cruzamientos se ejecutarán en conformidad con las prescripciones que establezcan los reglamentos, de manera que garanticen la seguridad de las personas y propiedades".

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, corresponde a un proyecto constituye una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

Forma de Cumplimiento

El Titular dará cumplimiento a estas disposiciones y demás normas sectoriales aplicables, solicitando los permisos, autorizaciones y cumpliendo los requisitos que corresponde en cada caso.

D.S. Nº 327, de 1998 del Ministerio de Minería, Reglamento General de Servicios Eléctricos

Materia Regulada

El artículo 206 de este reglamento dispone que "*las especificaciones técnicas de todo proyecto eléctrico, así como su ejecución, operación y mantenimiento, deben ajustarse a las normas técnicas y reglamentos vigentes. En especial, deberán preservar el normal funcionamiento de las instalaciones de otros concesionarios de servicios públicos, la seguridad y comodidad de la circulación en las calles, caminos y demás vías públicas, y también la seguridad de las personas, las cosas y el medio ambiente*".

En su inciso segundo establece que: *"Los niveles y tipos de aislación, incluidos los materiales a utilizar, deberán considerar las condiciones ambientales en que prestarán servicio. Asimismo, las redes subterráneas deberán estar protegidas mecánicamente contra las averías que les puedan ocasionar el contacto con cuerpos duros inmóviles y el impacto de herramientas metálicas manuales".*

Según el artículo 213 de este Decreto "*Todo material que se emplee en la construcción de instalaciones eléctricas y que esté sujeto a certificación, de conformidad a los reglamentos y normas técnicas vigentes, sólo podrá ser instalado si dispone del respectivo certificado de aprobación emitido por una entidad autorizada por la Superintendencia*" y el artículo 219 establece que "*Para su comercialización en el país, las máquinas, instrumentos, aparatos, equipos, artefactos y materiales eléctricos deberán tener un certificado de aprobación otorgado por una entidad autorizada, siempre*

que la aprobación de tales elementos haya sido previamente dispuesta por una o más Resoluciones del Ministerio, a proposición de la Superintendencia".

El artículo 215 del mismo cuerpo legal señala que "*La puesta en servicio de las obras de generación, transporte y distribución o partes de ellas, deberán ser comunicadas a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), con a lo menos 15 días de anticipación. En dicha comunicación se deberá indicar, al menos, una descripción general de las obras que se ponen en servicio, una relación de los principales equipos y materiales, sus características técnicas y la indicación de si son nuevos o reacondicionados.*

Para los efectos de este artículo, se entenderá por puesta en servicio la energización de las instalaciones".

La presente norma establece en sus artículos 217 y 218 los requisitos y obligaciones en la obtención de los permisos correspondientes, y dispone que tanto las especificaciones técnicas como la ejecución del proyecto debe ajustarse a la legislación vigente, preservando el medio ambiente.

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, corresponde a un proyecto constituye una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto cumplirá con las especificaciones técnicas, así como su ejecución, operación y mantenimiento, y se ajustará a las normas técnicas y reglamentos vigentes.

A su vez, previo a la puesta en servicio de las obras de generación se comunicará a la SEC, con a lo menos 15 días de anticipación, en los términos señalados en esta norma.

Ley Nº 20.257, Introduce Modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos Respecto de la Generación de Energía Eléctrica con Fuentes de Energías Renovables No Convencionales y su Reglamento

Materia Regulada

El D.F.L. Nº 4/20.018, establece las normas generales aplicables a la producción, transporte, distribución, régimen de concesiones y tarifas de la energía eléctrica, así como las funciones del Estado relacionadas con estas materias.

A este respecto, es necesario tener presente que esta ley fue objeto de modificaciones destinadas precisamente a incentivar el desarrollo de energías renovables no convencionales mediante la Ley Nº 20.257 que "Introduce Modificaciones a la LGSE respecto de la Generación de Energía Eléctrica con Fuentes de Energías Renovables no Convencionales" y su reglamento aprobado mediante la R.E. Nº244/05 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción que aprobó el "Reglamento para Medios de Generación no Convencionales y Pequeños Medios de Generación establecidos en la LGSE".

Esta modificación a la LGSE dispuso que cada empresa eléctrica que efectúe retiros de energía desde los sistemas eléctricos del SIC y el SING para comercializarla con empresas de distribución o con clientes finales, debe acreditar ante la Dirección de Peajes del CDEC respectivo, que una cantidad de energía equivalente al 10% de sus retiros en cada año calendario haya sido inyectada a cualquiera de dichos sistemas, por medios de generación renovables no convencionales, propios o contratados. Esta obligación durará 25 años, desde el año 2010.

La obligación mencionada puede cumplirse con energía propia o contratada y puede convenirse el traspaso de sus excedentes a otra empresa eléctrica, los que podrán realizarse incluso entre empresas de diferentes sistemas eléctricos.

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

El Proyecto tiene como objetivo construir, instalar y operar un parque eólico, generando energía renovable no convencional aprovechando el recurso eólico existente en el área, la cual será aportada al Sistema Interconectado Central (en adelante SIC) para el abastecimiento de la demanda energética del país. Dicha demanda, la cual se ha incrementado fuertemente en los últimos años y se espera que continúe con esta tendencia. La energía generada se inyectara a la SIC a por medio de una línea ya existente de propiedad de Transelec.

La generación de este tipo de energía, es considerada limpia, puesto que no genera emisiones atmosféricas contaminantes e involucra un mínimo impacto ambiental. Como ésta es producida por una fuente de energía renovable no convencional, al inyectarla a la red desplaza electricidad generada a partir de combustibles fósiles, es decir, contribuye a limpiar la matriz energética y a su vez

a disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero que contribuyen aportan al Cambio Climático.

Forma de Cumplimiento

El Titular dará cumplimiento a estas disposiciones y demás sectoriales aplicables solicitando los permisos, autorizaciones y cumpliendo los requisitos que corresponde en cada caso.

7.3 NORMATIVA AMBIENTAL DE CARÁCTER ESPECÍFICO APLICABLE AL PROYECTO

Esta sección contiene aquellos cuerpos normativos de carácter específico que se asocian con alguno de los componentes del medio ambiente o imponen regulaciones u obligaciones que se deben cumplir o se relacionan directamente con el Proyecto.

La identificación de la normativa ambiental de carácter específico aplicable al Proyecto, se ha determinado en función de los potenciales efectos o impactos ambientales asociados a las obras y/o actividades de éste, es decir, según el componente ambiental afectado: aire, agua, suelo, flora y fauna.

El marco legal y reglamentario específico a que debe dar cumplimiento el Proyecto está integrado por la normativa que se individualiza a continuación, ordenada por componente ambiental:

7.3.1 Aire – Emisiones a la atmósfera

Decreto Supremo Nº 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 y su modificación por el Decreto Supremo Nº 45, de 2001

Materia Regulada

Esta norma establece la norma de calidad primaria para material particulado respirable (MP10), define los niveles que determinan las situaciones de emergencia ambiental para dicho elemento, y establece metodologías de pronósticos y mediciones para todo el territorio chileno.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 2º, la norma de calidad para el contaminante MP_{10} es de 150 µg/m3N como concentración de 24 horas y de cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 µg/m3N) como concentración anual.

Por otra parte, el artículo 3° define los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado. Para determinar estos niveles se debe considerar si el valor calculado para la calidad del aire, en concentración de 24 horas, se encuentra en el rango señalado en dicho artículo.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción, se generará material particulado producto del movimiento de tierra, operación de maquinaria, transporte de personal y maquinaria. Estimándose en 56,74 kg/día.

Durante la fase de operación, se generará material particulado producto del traslado del personal. Esta estimación es despreciable, ya que se estima solo 8 viaje de camionetas.

Durante la fase de cierre o abandono, se generará material particulado producto del desmantelamiento de equipos, traslado de personal y maquinaria. Se estima que estas emisiones correspondan a un 50% de las emitidas en la fase de construcción.

La estimación de emisiones para las diferentes fases del Proyecto se presenta con mayor detalle en el Capítulo 4 y Anexo 4-1 del presente EIA.

Forma de Cumplimiento

Las normas de calidad establecen las concentraciones y períodos, máximos o mínimos, de elementos, compuestos, contaminantes medidos en el medio ambiente, motivo por el cual la norma se cita, únicamente, a título referencial.

Sin perjuicio de lo anterior, se contempla durante la fase de construcción, como medida de gestión ambiental, la implementación de las siguientes actividades para reducir la generación de MP10: a) Humectación de caminos; b) llevar la carga tapada con una lona; c) Límite de velocidad; d) Prohibición de circular por caminos no autorizados.

D.S. Nº 12, de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable 2,5

Materia Regulada

Establece la norma primaria de calidad del aire para MP $_{2,5}$ define los valores para situaciones de emergencia y establece metodologías de pronósticos y mediciones para todo el país.

Conforme a lo dispuesto en su artículo 3°, la norma primaria de calidad del aire para el contaminante MP $_{2,5}$ es 50 µg/m^{3}N como concentración de 24 horas. Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado fino respirable cuando el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 50 µg/m^{3}N.

El mismo artículo 3° establece que la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Fino Respirable MP $_{2,5}$ es veinte microgramos por metro cúbico normal (20 µg/m3N) como concentración anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado fino respirable MP$_{2,5}$ cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 20 µg/m^{3}N.

Cabe señalar que para la verificación del cumplimiento de esta norma, se exige que la Estación de monitoreo de material particulado MP $_{2,5}$ con representatividad poblacional (EMRP) se encuentra localizada en un área urbana y que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción, se generará material partículado producto del movimiento de tierra, transporte de personal y maquinaria. Estimándose en 7,46 kg/día.

Durante la fase de operación, se generará material partículado producto del traslado de personal. Esta estimación es despreciable.

Durante la fase de cierre o abandono, se generará material partículado producto del desmantelamiento de las estructuras, traslado del personal y maquinaria. La estima que las emisiones serán cercanas al 50% de la emitida en la fase de construcción.

La estimación de emisiones para las diferentes fases del Proyecto se presenta con mayor detalle en el Capítulo 4 y Anexo 4-1 del presente EIA.

Forma de Cumplimiento

Las normas de calidad establecen las concentraciones y períodos, máximos o mínimos, de elementos, compuestos, contaminantes medidos en el medio ambiente, motivo por el cual la norma se cita, únicamente, a título referencial.

Sin perjuicio de lo anterior, es conveniente señalar que las emisiones serán mínimas debido a actividades tales como humectación de caminos, mantención periódica de vehículos y restricciones de velocidad, por lo que no inciden de manera relevante en la calidad del aire del sector, no superando los parámetros establecido en la norma.

La estimación de emisiones para las diferentes fases del Proyecto se presenta con mayor detalle en el Capítulo 4 y Anexo 4-1 del presente EIA.

D.S. Nº 113, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre (SO_2)

Materia Regulada

En relación a la norma primaria de SO_2 el D.S. N° 113/02 establece como norma de calidad anual una concentración de 80 µg/Nm^3 (31 ppbv) y diaria de (24 hr) 250 µg/Nm^3 (96 ppbv). Esta norma también define la forma de cálculo de las excedencias y los niveles que originan situaciones de emergencia.

El Decreto establece que se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier estación de monitoreo con representación poblacional (EMRP), fuere mayor o igual a 80 µg/Nm^3.

Se considerará igualmente sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar la concentración anual para los períodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Además, establece que se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, en cualquier estación monitora con representación poblacional, fuere mayor o igual a 250 µg/Nm^3.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán emisiones por SO2 estimadas en 4,8 kg/día, producto principalmente del funcionamiento de grupos electrógenos.

Durante la fase de operación no se generarán emisiones por SO2.

Durante la fase de cierre o abandono no se estiman estas emisiones.

Forma de Cumplimiento

La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio ambiente, motivo por el cual se utilizó de manera referencial para la evaluación de impacto de calidad del aire.

De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las Fases de construcción, operación y cierre.

Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de SO2, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

D.S. Nº 114, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

Materia Regulada

El objetivo de esta norma de calidad ambiental es proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de nitrógeno en el aire.

El artículo 3º señala que la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno establecida por el D.S. Nº 114/02 como concentración anual es de 53 ppbv (100 µg/m^3N). Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel señalado. Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar la concentración anual para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

El artículo 4º del citado decreto establece que la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora será de 213 ppbv (400 µg/m^3N). Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente. Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora, si en el primer o segundo período de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán emisiones por NO2 estimadas en 253,33 kg/día, producto principalmente de la operación de maquinaria.

Durante la fase de operación se generarán emisiones despreciables de NO2 por el uso de vehículos.

Durante la fase de cierre o abandono, se generarán emisiones por NO2 estimadas en un 50% a las estimadas en la fase de construcción, producto principalmente del uso de vehículo y maquinaria.

Forma de Cumplimiento

La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio ambiente, motivo por el cual se utilizó de manera referencial para la evaluación de impacto de calidad del aire.

De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las fases de construcción, operación y cierre.

Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de NO2, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

D.S. Nº 115, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Monóxido de Carbono (CO)

Materia Regulada

La norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos generados por la exposición a niveles de concentración de monóxido de carbono en el aire. Los valores establecidos en esta normativa son los siguientes:

El artículo 4º señala que la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora será de 26 ppmv (30 mg/m^3N).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora con representación poblacional, fuere mayor o igual al nivel indicado en la norma.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora EMRPG (estación de monitoreo con representatividad poblacional para gas), fuere mayor o igual a 26 ppmv.

El artículo 3° señala que la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas será de 9 ppmv (10 mg/m^3N). Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora con representación poblacional fuere mayor o igual al nivel indicado en la norma.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas, si en el primer o segundo período de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas para los períodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres períodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán emisiones por CO estimadas en 52,98 kg/día, producto principalmente de la operación de maquinaria, vehículos y grupos electrógenos.

Durante la fase de operación se generarán emisiones por CO estimadas son mínimas, producto principalmente de los 6 viajes estimados para el personal.

Durante la fase de cierre o abandono, se generarán emisiones por CO estimadas en un 50% a las emitidas en la fase de construcción, producto principalmente del uso de vehículos.

Forma de Cumplimiento

La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio ambiente, motivo por el cual ella se menciona, únicamente, de manera referencial.

De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las fases de construcción, operación y cierre.

Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de CO, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

D.S.Nº 144, de 1961, del Ministerio de Salud, Establece Normas para Evitar Emisiones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier naturaleza

Materia Regulada

Esta norma contiene un mandato general al señalar 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*".

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Los Lagos.

Relación con el Proyecto

Las principales emisiones a la atmósfera del Proyecto son de carácter temporal y corresponden al material particulado producto del movimiento de tierra producida por las obras de excavación y transporte de material y por la circulación de vehículos. A lo anterior, se debe agregar los gases que se generan en los motores de combustión de los camiones, maquinaria pesada y vehículos menores que serán usados durante la construcción.

Durante la fase de operación, las emisiones de material particulado y gases son prácticamente mínimas, que se producirán por el flujo ocasional de vehículos que desarrollen labores de mantención y reparación de los componentes de la Línea de transmisión eléctrica y subestaciones asociadas.

Se prevé que en la fase de cierre, las emisiones de material particulado y de gases de combustión serán de escasa importancia, ya que se restringen a las tareas de desmantelamiento de las instalaciones

Forma de Cumplimiento

El Titular adoptará algunas medidas para efectos de controlar las emisiones del Proyecto, como humectación de caminos, mantención periódica de vehículos y restricciones de velocidad.

D.S. Nº 138, de 2005, del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica

Materia Regulada

La presente norma establece que todos los titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos que se establecen en el presente decreto (PTS, MP10, CO, NOx, SOx, COV, NH3, benceno, tolueno), 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. Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, entre otras, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros: calderas generadoras de vapor y/o agua caliente y equipos electrógenos.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Los Lagos.

Relación con el Proyecto

El proyecto durante la fase de construcción en específico, para la instalación de faena contará con 2 generadores electrógenos de 18 kVA, uno móvil para trasladar a los frentes de trabajo y uno estacionario que se mantendrá en la Instalación de faena, esto para asegurar el correcto y continuo suministro eléctrico. Además, durante esta fase, la energía eléctrica será suministrada por dos grupos electrógenos diesel de 100 kVA cada uno.

Forma de Cumplimiento

El Titular entregará la información sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles que empleen los grupos electrógenos, proporcionándose anualmente, antes del 1º de mayo de cada año, a través de la página web del Ministerio de Salud o del dominio www.declaracionemision.cl por medio del software dispuesto para tales efectos en ellas, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 3º del D.S. Nº 138/05 del MINSAL, modificado por el D.S. Nº 90/2010 del MINSAL, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de enero de 2011.

D.S. Nº 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

Materia Regulada

El artículo 5.8.3 de la Ordenanza establece una serie de medidas de manejo destinadas a evitar las emisiones de polvo. Dispone que en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberán implementar las siguientes medidas con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material:

a) Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones.

b) 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.

c) Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta.

d) Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen la faena.

e) Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes colectores, convenientemente identificados y ubicados.

Fiscalización

Según lo establece el artículo 5 de la LGUC, corresponderá a las Municipalidades aplicar dicha Ley, la Ordenanza General, las Normas Técnicas y demás Reglamento, debiendo velar por su cumplimiento.

Relación con el Proyecto.

Durante la fase de construcción se generará material particulado en las actividades de excavación, uso de vehículos, transporte de personal y maquinaria.

Durante la fase de operación, se generará material particulado en las actividades de traslado de personal.

Asimismo, se prevé que en la fase de abandono, se generará material partículado por acciones similares a las realizadas en la fase de construcción.

Forma de Cumplimiento

Se dará cumplimiento a las medidas de control de polvo descritas en el artículo 5.8.3, según corresponde a las características del Proyecto.

D.S. Nº 75, de 1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica

Materia Regulada

Este cuerpo legal señala que los vehículos que transporten desperdicios, arena, tierra, ripio u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán construidos de forma que ello no ocurra por causa alguna.

Además agrega en su artículo 2, inciso 2º, que "*en las zonas urbanas, el transporte de material que produzca polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire*".

Fiscalización

Corresponde a Carabineros de Chile e Inspectores Municipales y del Ministerio de Transportes.

Relación con el Proyecto

El Proyecto considerará el uso de vehículos el transporte de tierras, ripio u otros materiales, durante todas sus fases, generando emisiones a la atmósfera.

Forma de Cumplimiento

Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto, durante todas sus fases, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.

Además, el Titular del Proyecto exigirá que el transporte de ciertas sustancias por zonas urbanas, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubiertas con lonas, con el fin de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales.

Decreto Supremo N° 55, de 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados pesados

Materia Regulada

Establece los límites de emisión máxima para contaminantes emitidos por vehículos pesados, esto es, aquellos destinados al transporte de personas o carga, por calles y caminos cuyo peso bruto vehicular es igual o superior a 3.860 kilogramos.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente e inspectores del Ministerio de Transporte.

Relación con el Proyecto

El Proyecto contempla la utilización de vehículos motorizados pesados para el transporte de materiales.

Forma de Cumplimiento

Se cumplirá con la normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.

D.S. Nº 4/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones Establece Norma de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control

Monóxido de carbono (CO) e Hidrocarburos (HC)

La emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos, respecto de los cuales no se hayan establecido normas de emisión expresadas en gr/km, gr/HP-h, o gr/kw-h, no podrá exceder las concentraciones máximas de Monóxido de carbono (CO) e Hidrocarburos (HC) presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 7-1. Concentraciones máximas CO y HC

Años de uso vehículos motores de 4 tiempos	% Máx. de CO (en vol.)	Cont. Máx. HC en ppm
13 y más	4,5	800
12 a 7	4,0	500
6 y menos	4,0	300

Los años de uso del vehículo, se contabilizarán como la diferencia entre el año en que se efectúa el control y el año de fabricación del vehículo más una unidad.

Humo visible, sólo motores de 4 tiempos

Se permitirá solamente la emisión de vapor de agua. La emisión de monóxido de carbono de los vehículos motorizados de dos ruedas de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos, no podrá exceder la concentración máxima de 4,5%.

Fiscalización

Carabineros de Chile e Inspectores Municipales, e inspectores del Ministerio de Transporte.

Relación con el Proyecto

Durante todas las fases del Proyecto se contempla la circulación de camiones de carga de materiales y personas.

Forma de Cumplimiento

Se cumplirá con la norma de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.

Decreto Supremo N° 279, de 1983, del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos Motorizados de Combustión Interna

Materia Regulada

El artículo 1 establece que "El presente reglamento establece los aspectos normativos y técnicos para el control de la emisión de contaminantes evacuados por el tubo de escape de vehículos motorizados de combustión interna, que operen según el sistema diesel (petroleros) o ciclo Otto (bencineros) de dos y cuatro tiempos".

Por su parte, el artículo 3 prohíbe la emisión de contaminantes, por el tubo de escape de vehículos motorizados de combustión interna, en concentración superior a los máximos que se señalan:

a) Monóxido de carbono, solamente en vehículos bencineros.

Año de fabricación del vehículo	% Máximo de CO en volumen
Anterior y hasta 1980	4,5
1981 y 1982	3,5
Desde y posterior a 1983	3,0

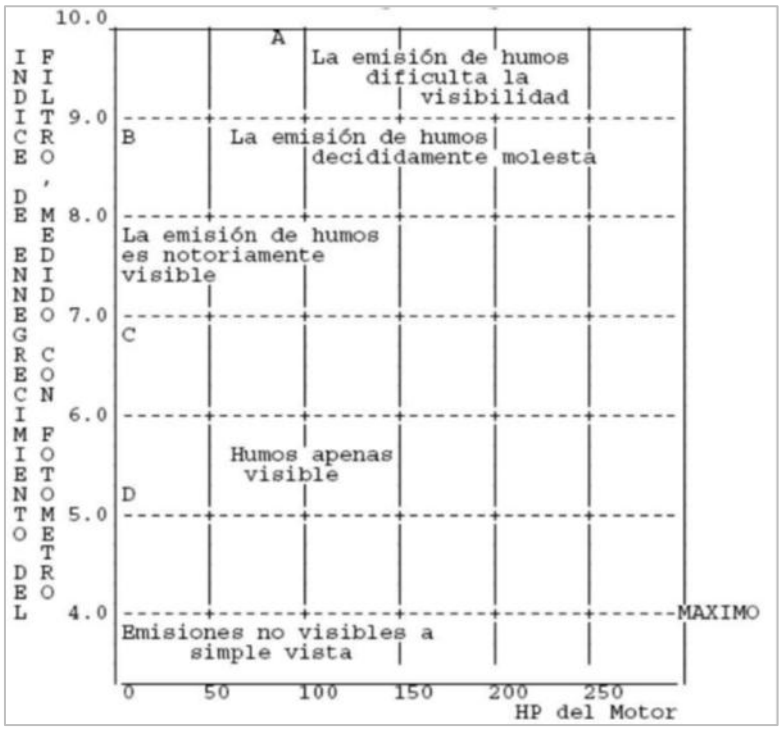
La comprobación se efectuará con el vehículo detenido, motor funcionando a régimen normal de temperatura de trabajo y sin acelerar (en ralentí).

b) Humos visibles (partículas en suspensión).

b.1) Vehículos bencineros: Se permitirá solamente la emisión de vapor de agua.

b.2) Vehículos petroleros: El Índice de Ennegrecimiento medido conforme al método señalado en el artículo 4° del presente decreto, deberá ser inferior o igual al Índice de Ennegrecimiento correspondiente a la potencia del motor del vehículo, determinado en la curva señalada como "máximo" del siguiente gráfico:

Figura 7-1. Índice de ennegrecimiento máximo



La comprobación se efectuará con el vehículo en marcha y el motor a régimen normal de temperatura de trabajo (aproximadamente 80° C), seleccionando una marcha que permita alcanzar una velocidad de 40 km/hora aproximadamente, con el acelerador a fondo. En estas condiciones debe aplicarse el freno de mano, para simular carga, manteniendo siempre el acelerador a fondo. Cuando el vehículo haya disminuido su velocidad a unos 25 km/hora, y después que éste marche, por lo menos cinco segundos a esa velocidad, siempre con el acelerador a fondo, debe procederse al muestreo de gases en el tubo de escape.

Para ensayos estáticos utilizando dinamómetro o rodillos, deben simularse las condiciones antes señaladas.

Fiscalización

Carabineros de Chile e Inspectores fiscales y municipales, e inspectores del Ministerio de Transporte.

Relación con el Proyecto

El Proyecto para sus distintas fases requerirá de vehículos motorizados de combustión interna.

Forma de Cumplimiento

A todos los vehículos motorizados de combustión interna relacionados con el Proyecto se les exigirán su revisión técnica al día y la vigencia de las mantenciones recomendadas por los fabricantes.

7.3.2 Aire - Ruido

D.S. Nº 38, de 12 de junio de 2012, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Establece Norma 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

Materia Regulada

El objetivo de la presente norma es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisores que esta norma regula.

El artículo 7° establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos:

Tabla 7-2.Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (Npc) en db(A)

Zona	Horario día de 7 a 21 Hrs.	Horario noche de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

El artículo 9º dispone que 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.

En caso de ser necesario, corresponderá a la Dirección de Obras respectiva, conforme a lo establecido en la OGUC, certificar la zonificación del emplazamiento del receptor mediante el Certificado de Informaciones Previas. No obstante, de presentarse dudas respecto de la zonificación asignada al área de emplazamiento del receptor en el respectivo Instrumento de Planificación Territorial, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo competente, resolver y determinar la zonificación que en definitiva corresponda asignar a la referida área, según lo dispuesto en el artículo 4° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Fiscalización

Superintendencia del Medio Ambiente.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales actividades asociadas a la generación de ruido corresponden a faenas de roce y despeje, movimiento de tierra, fundaciones y montaje. Lo anterior, debido al tránsito de los vehículos, equipos y maquinaria utilizada. Para establecer el efecto que este ruido tendrá sobre el medio ambiente, se realizaron mediciones del Nivel Equivalente de ruido (NPSeq) utilizando la metodología establecida por el D.S.38/11 del MMA para medir ruido de fondo.

Durante la etapa fase de operación, los niveles de ruido del proyecto se esperan por el movimiento de las aspas y el funcionamiento de la subestación.

En términos globales, es posible advertir que los niveles equivalentes de ruido diurnos oscilan entre 35 y 65 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 27 y 55 dBA; y máximos entre 47 y 82 dBA. En cuanto al período nocturno, los niveles equivalentes oscilan entre 32 y 68 dBA, con niveles instantáneos mínimos entre 27 y 55 dBA; y máximos entre 40 y 80 dBA. Las fuentes de ruido predominantes corresponden a tráfico vehicular que transita en su mayoría por las ruta 5 Sur, las rutas aledañas y los caminos interiores privados, animales domésticos y silvestres, insectos, viento en su mayoría de mediana intensidad.

Por otro lado, a partir de la modelación podemos inferir que los niveles de ruido generados por el proyecto estimados para la Fase de Construcción oscilan entre 49 y 68 dBA, mientras que en la Fase de operación los niveles no superan los 40 dBA. Cabe señalar que para ambas etapas del proyecto, se representó el escenario más desfavorable, considerando el funcionamiento de todas las fuentes involucradas por etapa de manera simultánea

Forma de Cumplimiento

La modelación del impacto acústico generado por el Proyecto, se indica en el Capítulo 4, Evaluación de Impactos.

Durante la etapa de construcción, 15 de los puntos receptores presentaron superación normativa entre 1 y 11 dBA, por lo que se implementarán barreras que cubran los frentes de trabajo relacionados con la instalación de torres del Proyecto, las que tendrán una altura variable y conformado por madera OSB de al menos 15mm de espesor o material equivalente, con una densidad superficial igual o superior a 660 kg/m^3.

Finalmente, teniendo en cuenta la medida de mitigación considerada, los niveles obtenidos cumplen con el límite máximo establecido por el D.S.38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, para período diurno en la construcción.

Solamente respecto de la fase de construcción de proyecto, en específico, durante el acondicionamiento de caminos no se dará cumplimiento al DS 38/2012 del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del DS 146/97. Sin embargo, se adoptarán las medidas de compensación correspondientes. La principal medida que se utilizará son paneles de madera modular, los que actuarán como barrera para el ruido producido por los frentes de trabajo y los receptores los cuales la modelación indico que no se cumpliría la norma, tal como se indica en el Capítulo 5 y en el Anexo 4-2.

7.3.3 Agua

7.3.3.1 *Agua potable*

D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Materia Regulada

El artículo 12 establece que todo lugar de trabajo deberá contar, individual o colectivamente, con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal.

El artículo 13 establece la obligación de que cualquiera sea el sistema de abastecimiento de agua potable, éste deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.

Por su parte, el artículo 15 señala que en aquellas faenas o campamentos de carácter transitorio donde no existe servicio de agua potable, la empresa deberá mantener un suministro de agua potable igual, tanto en cantidad como en calidad, a lo establecido en los artículos 13 y 14 de este reglamento, por trabajador y por cada miembro de su familia.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

El Proyecto requiere el suministro de agua potable para sus trabajadores durante todas sus fases.

El agua potable requerida para los servicios higiénicos será adquirida a terceros autorizados y transportada mediante camiones aljibe, su almacenamiento se realizará en estanques de aproximadamente 20 m3 de capacidad, pintado de color blanco. Complementariamente, la instalación de faena y los frentes de trabajo móviles, contarán con bidones sellados de agua purificada, adquiridos a través de una empresa autorizada.

Durante la fase de construcción, la dotación mínima de agua potable será de 100 l/persona/día, por lo que considerando que habrá un máximo de utilización de 230 personas, por lo tanto se requiere una dotación estimada de 23 m3 diarios puestos en obra.

Los sistemas de abastecimiento en obra serán dos, aljibes y bidones, en mayor detalle se describen en el numeral 1.4.1.2 del presente EIA.

Durante la fase de operación, las instalaciones contarán con una planta potabilizadora de agua potable, instalada en la fase de construcción.

Durante la fase de abandono, el agua para el consumo del personal será proporcionada por una empresa subcontratista especializada y autorizada. Se estima un consumo total de 25 m3/día de agua potable (considerando un consumo de 100 L/día por persona).

Forma de Cumplimiento

Para el consumo de los trabajadores, se dispondrá de una adecuada cantidad de dispensadores de agua purificada y botellas individuales. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función de la curva ocupacional de la construcción de las obras.

El estanque de acumulación de agua estará construido de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria y contendrá un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. El dosificador de cloro (clorador de flujo por fricción) contendrá en su interior un canastillo con tabletas de hipoclorito de calcio, lo que permite garantizar una sanitización y potabilización del agua en forma rápida y sencilla. Cada vez que se realice el trasvasije desde el camión aljibe al estanque de almacenamiento, se efectuará un ensayo clorimétrico para monitorear su calidad, registrándose de esta manera los resultados del monitoreo.

El agua para consumo de los trabajadores cumplirá con lo establecido en la NCh N° 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en los art. 12, 13, 14 y 15 del DS 594/99 Minsal.

Se verificará que el agua potable cumpla con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.

D.S N° 735/1969, del Ministerio de Salud que Aprueba Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano, (modificado por D.S. N°76/2010 del Ministerio de Salud)

Materia Regulada

El presente reglamento dispone que 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.

En los casos de abastecimiento de agua a una o a un reducido grupo de viviendas o a un establecimiento, con sistema particular de agua, se aceptará como agua potable aquella que se encuentre exenta de Escherichia coli y cuyo número de organismos coliformes totales no sobrepase de un coli por cien centímetros cúbicos de agua, lo que se determinará por el término medio de los resultados de los exámenes bacteriológicos de una cantidad de muestras de agua que fije la autoridad sanitaria.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

El Proyecto requiere el suministro de agua potable para sus trabajadores durante todas sus fases.

El agua potable requerida para los servicios higiénicos será adquirida a terceros autorizados y transportada mediante camiones aljibe, su almacenamiento se realizará en estanques de aproximadamente 20 m3 de capacidad, pintado de color blanco. Complementariamente, la instalación de faena y los frentes de trabajo móviles, contarán con bidones sellados de agua purificada, adquiridos a través de una empresa autorizada.

Durante la fase de construcción, la dotación mínima de agua potable será de 100 l/persona/día, por lo que considerando que habrá un máximo de utilización de 230 personas, por lo tanto se requiere una dotación estimada de 23 m3 diarios puestos en obra.

Los sistemas de abastecimiento en obra serán dos, aljibes y bidones, en mayor detalle se describen en el numeral 1.4.1.2 del presente EIA.

Durante la fase de operación, las instalaciones contarán con una planta potabilizadora de agua potable, instalada en la fase de construcción.

Durante la fase de abandono, El agua para el consumo del personal será proporcionada por una empresa subcontratista especializada y autorizada. Se estima un consumo total de 25 m3/día de agua potable (considerando un consumo de 100 L/día por persona.)

Forma de Cumplimiento

Para el consumo de los trabajadores, se dispondrá de una adecuada cantidad de dispensadores de agua purificada y botellas individuales. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función de la curva ocupacional de la construcción de las obras.

El estanque de acumulación de agua estará construido de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria y contendrá un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. El dosificador de cloro (clorador de flujo por fricción) contendrá en su interior un canastillo con tabletas de hipoclorito de calcio, lo que permite garantizar una sanitización y potabilización del agua en forma rápida y sencilla. Cada vez que se realice el trasvasije desde el camión aljibe al estanque de almacenamiento, se efectuará un ensayo clorimétrico para monitorear su calidad, registrándose de esta manera los resultados del monitoreo.

El agua para consumo de los trabajadores cumplirá con lo establecido en la NCh N° 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en los art. 12, 13, 14 y 15 del DS 594/99 Minsal.

Se verificará que el agua potable cumpla con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.

D.S. Nº 446, Oficializa Norma Chilena Nº 409 /1. Of 2005, Calidad de Agua para Uso Potable

Materia Regulada

Esta Norma técnica establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable para consumo humano. La Norma se aplica al agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

El Proyecto requiere el suministro de agua potable para sus trabajadores durante todas sus fases.

El agua potable requerida para los servicios higiénicos será adquirida a terceros autorizados y transportada mediante camiones aljibe, su almacenamiento se realizará en estanques de aproximadamente 20 m3 de capacidad, pintado de color blanco. Complementariamente, la instalación de faena y los frentes de trabajo móviles, contarán con bidones sellados de agua purificada, adquiridos a través de una empresa autorizada.

Durante la fase de construcción, la dotación mínima de agua potable será de 100 l/persona/día, por lo que considerando que habrá un máximo de utilización de 230 personas, por lo tanto se requiere una dotación estimada de 23 m3 diarios puestos en obra.

Los sistemas de abastecimiento en obra serán dos, aljibes y bidones, en mayor detalle se describen en el numeral 1.4.1.2 del presente EIA.

Durante la fase de operación, las instalaciones contarán con una planta potabilizadora de agua potable, instalada en la fase de construcción.

Durante la fase de abandono, el agua para el consumo del personal será proporcionada por una empresa subcontratista especializada y autorizada. Se estima un consumo total de 25 m3/día de agua potable (considerando un consumo de 100 L/día por persona).

Forma de Cumplimiento

El agua para consumo humano, cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en este Decreto.

7.3.3.2 *Aguas servidas*

Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1968, del Ministerio de Salud, modificado por la Ley N° 20.380, de 2009, Código Sanitario

Materia Regulada

El Artículo 71, literal b), del Código Sanitario dispone que al Servicio de Salud le corresponda aprobar los Proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros.

Agrega el inciso final del referido artículo, que antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud (hoy Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva).

El artículo 73 del cuerpo legal en análisis, prohíbe la descarga de las aguas servidas a ríos o lagunas, o en cualquier otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

En el proyecto se utilizarán dos sistemas sanitarios:

- En cada frente de trabajo se considera la utilización de baños químicos portátiles en la cantidad indicada en los artículos 23 y 24 del D.S. 594/99, del Ministerio de Salud.

- Al interior de la Instalación de Faenas se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, además se instalarán duchas portátiles para el uso de los trabajadores.

Debido a la temporalidad de la fase de construcción y la dotación de personal, el Titular ha definido la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), la cual será de tipo compacta de marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

En la fase de construcción se considera un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,85, se estima una generación de aguas servidas de 19,5 m3 diarios específicamente para una mano de obra de 230 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

En esta fase de operación se consideran un máximo de 10 trabajadores, de los cuales solo habrá una persona constante en el proyecto, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 85%, será de un caudal de 0,85 m3/día, considerando una dotación de agua potable promedio de 100 l/persona/día.

Para los efectos de estimación de aguas servidas en la fase de cierre, se contempla un personal máximo de 60 personas/día, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas será igual a 5,1 m3/día, considerando una provisión promedio de 100 lt/persona/día.

Forma de Cumplimiento

Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello.

El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo.

Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias.

El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL.

Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.

D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Materia Regulada

El artículo 24 dispone que en aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calculará dividiendo por dos la cantidad de excusados indicados en el inciso primero del artículo 23.

El transporte, habilitación y limpieza de éstos será responsabilidad del empleador. La disposición en comento agrega que una vez finalizada la faena temporal, el empleador será responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación.

Por su parte el artículo 26, las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

En el proyecto se utilizarán dos sistemas sanitarios:

- En cada frente de trabajo se considera la utilización de baños químicos portátiles en la cantidad indicada en los artículos 23 y 24 del D.S. 594/99, del Ministerio de Salud.

- Al interior de la Instalación de Faenas se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, además se instalarán duchas portátiles para el uso de los trabajadores.

Debido a la temporalidad de la fase de construcción y la dotación de personal, el Titular ha definido la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), la cual será de tipo compacta de marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

En la fase de construcción se considera un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,85, se estima una generación de aguas servidas de 19,5 m3 diarios específicamente para una mano de obra de 230 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

En esta fase de operación se consideran un máximo de 10 trabajadores, de los cuales solo habrá una persona constante en el proyecto, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 85%, será de un caudal de 0,85 m3/día, considerando una dotación de agua potable promedio de 100 l/persona/día.

Para los efectos de estimación de aguas servidas en la fase de cierre, se contempla un personal máximo de 60 personas/día, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas será igual a 5,1 m3/día, considerando una provisión promedio de 100 lt/persona/día.

Forma de Cumplimiento

Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello.

El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo.

Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias.

El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL.

Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.

D.S. N° 236/1926, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento General de Alcantarillados Particulares y sus modificaciones

Materia Regulada

La norma se refiere a la manera de disponer las aguas servidas caseras, en las ciudades, aldeas, pueblos, caseríos u otros lugares poblados de la República. Se entiende por aguas servidas caseras las provenientes de los excusados, urinarios, baños, lavaderos de ropa, botaguas, lavaplatos u otros artefactos sanitarios domésticos y, en general, cualquier agua que contenga substancias excrementicias o urinarias, residuos de cocina o desperdicios humanos de cualquier naturaleza.

Su artículo 3 dispone que todo edificio público o particular, urbano o rural, que se construya y cuyas aguas servidas caseras no puedan, por cualquier causa, ser descargadas a alguna red cloacal pública,

deberá dotarse de un alcantarillado particular destinado a disponer de dichas aguas servidas en tal forma que no constituyan una molestia o incomodidad, o un peligro para la salubridad pública.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

En el Proyecto se utilizarán dos sistemas sanitarios:

- En cada frente de trabajo se considera la utilización de baños químicos portátiles en la cantidad indicada en los artículos 23 y 24 del D.S. 594/99, del Ministerio de Salud.

- Al interior de la Instalación de Faenas se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, además se instalarán duchas portátiles para el uso de los trabajadores.

Debido a la temporalidad de la fase de construcción y la dotación de personal, el Titular ha definido la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), la cual será de tipo compacta de marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

En la fase de construcción se considera un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,85, se estima una generación de aguas servidas de 19,5 m3 diarios específicamente para una mano de obra de 230 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

En esta fase de operación se consideran un máximo de 10 trabajadores, de los cuales solo habrá una persona constante en el proyecto, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas, con un porcentaje de recuperación del 85%, será de un caudal de 0,85 m3/día, considerando una dotación de agua potable promedio de 100 l/persona/día.

Para los efectos de estimación de aguas servidas en la fase de cierre, se contempla un personal máximo de 60 personas/día, por lo que se estima que la generación máxima de aguas servidas será igual a 5,1 m3/día, considerando una provisión promedio de 100 lt/persona/día.

Forma de Cumplimiento

Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello.

El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo.

Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias.

El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL.

Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.

D.S. Nº 4/09 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Materia Regulada

El reglamento tiene por objeto regular el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas. Para dicho efecto, establece la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos.

El artículo 2º, señala que *"el uso, disposición final, tratamiento, aplicación al suelo o vertimiento de los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas debe efectuarse en forma y condiciones que cumplan con lo establecido en el presente reglamento".*

El artículo 9º, señala que *"Toda planta de tratamiento de aguas servidas deberá contar con un proyecto de ingeniería, que deberá ser aprobado por la Autoridad Sanitaria, que deberá dar cuenta del almacenamiento, tratamiento, transporte, disposición final y de los aspectos sanitarios de la aplicación de los lodos al suelo"*. Establece, además que, *"sin perjuicio de que se contemple la eliminación de los lodos a través de terceros, el generador será responsable para la eliminación adecuada de estos residuos, debiendo garantizar su eliminación en el caso que dichos terceros se vean impedidos de eliminarlos adecuadamente"*.

Fiscalización

Autoridad Sanitaria y Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Relación con el Proyecto

El Proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), la cual será de tipo compacta de marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

Tanto en las fases de construcción como de operación se considera un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,85, se estima una generación de aguas servidas de 19,5 m3 diarios específicamente para una mano de obra de 230 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

Forma de Cumplimiento

Para el correcto funcionamiento de los servicios se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas de tipo compacta ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m^3.

El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región.

En el capítulo 10 del presente EIA se adjuntan los antecedentes para la obtención del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.

7.3.4 Residuos sólidos (domiciliarios, industriales y peligrosos)

D.F.L. Nº 725/1967 del Ministerio de Salud, que Establece el Código Sanitario y Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 1990, del Ministerio de Salud, Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa

Materia Regulada

Los artículos 79 y 80, establecen que el Servicio de Salud (actual SEREMI de Salud) debe autorizar la instalación y funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

Por su parte el D.F.L. N° 1/89 del Ministerio de Salud, establece en su numeral 25 que ésta es una de las materias que requiere autorización sanitaria expresa.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán residuos domésticos consistentes en estos de comida, papeles, cartones, envases de plástico, vidrio, etc., y serán generados principalmente por los trabajadores durante sus actividades diarias. Se estima una generación máxima de aproximadamente 1,2 t/mes, considerando una producción de residuos de 0,25 kg/persona/día y 230 trabajadores. En la fase de operación se estima una generación máxima de aproximadamente 75 kg/mes, considerando una producción de residuos de 0,25 kg/persona/día y 10 trabajadores.

Los residuos sólidos industriales no peligrosos generados durante la fase de construcción y operación consistentes en materiales sobrantes de las faenas de construcción y montaje de equipos, en este

caso, despuntes de aluminio, chatarra, fierro, envoltorios plásticos, tuberías, madera de embalajes, entre otros, por lo cual se estima una generación de 0,5ton/mes, los que serán almacenados en un sector especialmente habilitado en la instalación de faenas, priorizando su reutilización en la obra.

Los residuos industriales peligrosos que pueden ser generados durante la fase de construcción del Proyecto, corresponden principalmente a restos de combustibles, envases de lubricantes usados, huaipes y arenas contaminadas, provenientes de la limpieza y contenciones de derrames por mal funcionamiento de maquinaria y equipos de construcción. El monto estimado de generación es de volumen total de residuos peligrosos se estima en 0,1 ton/mes.

Se estima que durante la fase de operación se generará un máximo aproximado de 75 kg/mes de residuos domésticos, considerando una tasa de generación de residuos de 0,25 kg/persona/día y 10 trabajadores.

Asimismo, durante esta fase se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos industriales no peligrosos provenientes de las actividades de mantención de los aerogeneradores y la subestación, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 500 kg/mes durante la vida útil del Proyecto.

Respecto a los residuos de tipo peligroso, durante la Fase de Operación no se generarán porque para efectuar las mantenciones del parque y la subestación, no es necesario utilizar sustancias peligrosas.

En la Fase de Cierre, la cantidad generada de residuos sólidos domésticos se estima que se generará un máximo de 0,3 ton/mes aproximadamente, considerando una tasa de generación de residuos de 0,25 kg/trabajador/día.

Durante la fase de cierre y/o abandono, el desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes generará residuos y escombros como fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc., los que serán trasladados a un relleno sanitario o a lugares de reciclaje, previa autorización por parte de la autoridad competente, con la frecuencia que se requiera. Se estima una cantidad máxima aproximada de 3 ton/mes.

Se ha considerado en esta fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes. Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

Forma de Cumplimiento

Durante la fase de construcción, los residuos domésticos serán almacenados temporalmente al interior de la instalación de faenas en contenedores tapados para ser retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

Los residuos sólidos industriales no peligrosos, serán acopiados en un área de acopio temporal que cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.).

Adicionalmente, en los contratos de provisión de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. Aquellos residuos que no sean reutilizados serán retirados por una empresa autorizada y dispuesta en sitio autorizado. Todos los residuos industriales no peligrosos que no puedan ser reutilizados o comercializados serán retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

El volumen total de residuos peligrosos se estima en 10 m3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.

La bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, contará con las siguientes características:

- Contará con cierre perimetral de mínimo 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad, temperatura y radiación solar.
- En caso que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contendedores almacenados.
- Contará con la señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.
- Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.
- Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles conatos en los materiales almacenados.
- La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será debidamente autorizado ante la Autoridad Sanitaria regional.

Los Residuos sólidos peligrosos serán retirados y almacenados en receptáculos o tambores debidamente sellados y rotulados, los cuales, serán dispuestos al interior de bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, habilitados en las instalaciones de faena.

En cada actividad de mantención y reparación, los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.

Para dichos efectos, se solicitará el permiso ambiental descrito en el artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Materia Regulada

De acuerdo al artículo 18 de este cuerpo normativo, la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria.

Según el artículo 19 de este Reglamento, las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades. Para obtener dicha autorización, 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 (actual SEREMI de Salud) correspondiente.

Por su parte, el artículo 20 señala que “En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos”.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán residuos sólidos industriales no peligrosos consistentes en materiales sobrantes de las faenas de construcción y montaje de equipos, en este caso, despuntes de aluminio, chatarra, fierro, envoltorios plásticos, tuberías, madera de embalajes, entre otros, por lo cual se estima una generación de 0,5ton/mes, los que serán almacenados en un sector especialmente habilitado en la instalación de faenas, priorizando su reutilización en la obra.

Los residuos industriales peligrosos que pueden ser generados, corresponden principalmente a restos de combustibles, envases de lubricantes usados, huaipes y arenas contaminadas, provenientes de la limpieza y contenciones de derrames por mal funcionamiento de maquinaria y equipos de

construcción. El monto estimado de generación es de volumen total de residuos peligrosos se estima en 0,1 ton/mes.

Asimismo, durante esta fase se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos industriales no peligrosos provenientes de las actividades de mantención de los aerogeneradores y la subestación, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 500 kg/mes durante la vida útil del Proyecto.

Respecto a los residuos de tipo peligroso, durante la Fase de Operación no se generarán porque para efectuar las mantenciones del parque y la subestación, no es necesario utilizar sustancias peligrosas.

Durante la fase de cierre y/o abandono, el desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes generará residuos y escombros como fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc., los que serán trasladados a un relleno sanitario o a lugares de reciclaje, previa autorización por parte de la autoridad competente, con la frecuencia que se requiera. Se estima una cantidad máxima aproximada de 3 ton/mes.

Se ha considerado en esta fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes. Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

Forma de Cumplimiento

Los residuos sólidos industriales no peligrosos, serán acopiados en un área de acopio temporal que cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.).

Adicionalmente, en los contratos de provisión de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. Aquellos residuos que no sean reutilizados serán retirados por una empresa autorizada y dispuesta en sitio autorizado. Todos los residuos industriales no peligrosos que no puedan ser reutilizados o comercializados serán retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada.

El volumen total de residuos peligrosos se estima en 10 m3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.

La bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, contará con las siguientes características:

- Contará con cierre perimetral de mínimo 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales.

- Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad, temperatura y radiación solar.

- En caso que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contendedores almacenados.

- Contará con la señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

- Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.

- Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles conatos en los materiales almacenados.

- La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será debidamente autorizada ante la Autoridad Sanitaria regional.

Los Residuos sólidos peligrosos serán retirados y almacenados en receptáculos o tambores debidamente sellados y rotulados, los cuales, serán dispuestos al interior de bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, habilitados en las instalaciones de faena.

En cada actividad de mantención y reparación, los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.

D.S. Nº 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos

Materia Regulada

Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

De acuerdo al artículo 6, durante el manejo de los residuos peligrosos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos. Además, durante las diferentes etapas del manejo de tales residuos, se deberán tomar todas las medidas necesarias para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.

Conforme al artículo 18 y 19, los residuos incluidos en los listados de categorías que indica se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que

no presentan ninguna característica de peligrosidad. El generador podrá proponer a la Autoridad Sanitaria los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad Sanitaria podrá exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17 del mismo reglamento.

Por su parte, conforme al artículo 25, las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria.

El Generador deberá presentar dicho Plan ante la respectiva Autoridad Sanitaria. Las instalaciones, establecimientos o actividades que se encuentren en esta situación será identificada por dicha Autoridad mediante un número de identificación.

El Plan deberá ser diseñado por un profesional e incluirá todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se realicen con el menor riesgo posible. Toda modificación del Plan deberá ser previamente presentada ante la Autoridad Sanitaria.

Conforme al artículo 27, sin perjuicio de sus obligaciones propias, el generador afecto a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que encomiende a terceros el transporte y/o la eliminación de sus residuos peligrosos será responsable de:

a) Retirar y transportar los residuos peligrosos a través de transportistas que cuenten con autorización sanitaria,

b) Realizar la eliminación de sus residuos peligrosos en Instalaciones de Eliminación que cuenten con la debida Autorización Sanitaria que comprenda tales residuos,

c) Proporcionar oportunamente la información correspondiente al Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos y entregar al transportista las respectivas Hojas de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos.

Los generadores que no estén obligados a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberán en todo caso cumplir con la obligación señalada en la letra b) precedente.

Finalmente, conforme al artículo 28, el Generador deberá establecer un manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción los residuos industriales peligrosos que pueden ser generados, corresponden principalmente a restos de combustibles, envases de lubricantes usados, huaipes y arenas contaminadas, provenientes de la limpieza y contenciones de derrames por mal funcionamiento de maquinaria y equipos de construcción. El monto estimado de generación es de volumen total de residuos peligrosos se estima en 0,1 ton/mes.

Respecto a los residuos de tipo peligroso, durante la Fase de Operación no se generarán porque para efectuar las mantenciones del parque y la subestación, no es necesario utilizar sustancias peligrosas.

Se ha considerado en fase de construcción del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes. Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

Forma de Cumplimiento

El volumen total de residuos peligrosos se estima en 10 m3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.

La bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, contará con las siguientes características:

- Contará con cierre perimetral de mínimo 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad, temperatura y radiación solar.
- En caso que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contendedores almacenados.
- Contará con la señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.
- Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.
- Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles conatos en los materiales almacenados.
- La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será debidamente autorizado ante la Autoridad Sanitaria regional.

Para los efectos del almacenamiento de residuos peligrosos, se solicitará el permiso ambiental sectorial establecido en el artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

D.L. Nº 3557/1980, del Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola, modificado por la Ley N° 20.308 de 2008

Materia Regulada

El artículo 9 del D.L. Nº 3557, dispone que "Los propietarios, arrendatarios o tenedores de predios rústicos o urbanos pertenecientes al Estado, al Fisco, a empresas estatales o a particulares, están obligados, cada uno en su caso, a destruir, tratar o procesar las basuras, malezas o productos vegetales perjudiciales para la agricultura, que aparezcan o se depositen en caminos, canales o cursos de aguas, vías férreas, lechos de ríos o terrenos en general, cualquiera que sea el objeto a que estén destinados".

El Artículo 11 de este texto establece que los establecimientos industriales, fabriles, mineros o de cualquiera otra índole que manipulen productos susceptibles de contaminar la agricultura se encuentran obligados a adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, dichas empresas estarán obligadas a tomar las medidas tendientes a evitar o impedir la contaminación que fije el Presidente de la República por intermedio del Ministerio de Agricultura o del Ministerio de Salud Pública, según sea el caso, el cual deberá fijar un plazo prudencial para la ejecución de las obras.

Ante casos calificados de contaminación, el Presidente de la República puede ordenar la paralización total o parcial de las actividades y empresas artesanales, industriales, fabriles y mineras que lancen al aire humos, polvos o gases o que vacíen en las aguas productos o residuos que, comprobadamente, perjudiquen la salud de los habitantes, condiciones agrícolas de los suelos o causen daño a la salud, vida, integridad o desarrollo de los vegetales o animales.

Fiscalización

Servicio Agrícola y Ganadero

Relación con el Proyecto

El Proyecto se emplaza en gran parte en sector rural y generará residuos en todas las fases del proyecto.

Forma de Cumplimiento

Cabe señalar que el área de influencia del Proyecto, por sus condiciones naturales, no constituye zona agrícola. Sin perjuicio de esto, todos los residuos generados en las fases del proyecto serán

manejados en cumplimiento con las normas ambientales y sanitarias, almacenados en lugares debidamente autorizados de manera y con las medidas de control descritos anteriormente.

7.3.5 Fauna

7.3.5.1 *Fauna terrestre*

Ley Nº 19.473, de 1996, sustituye texto de la Ley N° 4.601, de Caza del Ministerio de Agricultura

Materia Regulada

Regula la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, con excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos, cuya preservación se rige por la ley Nº 18.892 General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto fue refundido por D.S. Nº430/91, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

De acuerdo al artículo 3º, que prohíbe en todo el territorio de la República la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogadas como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras y escasamente conocidas, así como las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas, correspondiendo al Reglamento establecer la nómina de especies a que se refiere este artículo.

Además, el artículo 5 prohíbe en toda época levantar nido, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías, con excepción de las especies declaradas dañinas.

En su artículo 9°, establece que “la caza o captura de animales de las especies protegidas en el medio silvestre, sólo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero. Estos permisos serán otorgados cuando el interesado acredite que la caza o captura de los ejemplares es necesaria para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos, para la utilización sustentable del recuso o para controlar la acción de animales que causen graves perjuicios al ecosistema.”

Fiscalización

Servicio Agrícola y Ganadero.

Relación con el Proyecto

A partir de la revisión bibliográfica de área, se indican la probable presencia de 8 especies de anfibios, 9 especies de mamíferos, 5 especies de reptiles, y 47 especies de aves, siendo la más abundante los Passeriformes.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto no efectuará caza o captura de animales de las especies protegidas en el medio silvestre. Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Dichas medidas son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación, los que se encuentran descritos en el Capítulo 5 del presente EIA.

D.S. Nº 5/1998 Reglamento de la Ley de Caza, modificado por el Decreto Supremo Nº 53, de 2003, ambos del Ministerio de Agricultura

Materia Regulada

Este Decreto reglamenta lo dispuesto en la Ley de Caza, definiendo conceptos, enlistando las especies permitidas de caza, cuota por jornada y períodos de caza permitidos, así mismo entrega una lista de especies de fauna silvestre consideradas como perjudiciales o dañinas. Adicionalmente, incluye un listado de aquellas especies consideradas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, y para la mantención del equilibrio de los ecosistemas.

En lo medular, el Reglamento establece en su artículo 4° el listado de las especies de fauna silvestre que están en alguna categoría de conservación, distinguiendo en esta clasificación la zona que habitan y el estado de conservación específico para dicha zona.

Fiscalización

Servicio Agrícola y Ganadero.

Relación con el Proyecto

A partir de la revisión bibliográfica de área, se indican la probable presencia de 8 especies de anfibios, 9 especies de mamíferos, 5 especies de reptiles, y 47 especies de aves, siendo la más abundante los Passeriformes.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto no efectuará caza o captura de animales de las especies protegidas en el medio silvestre. Asimismo, no se requerirá levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías.

Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Dichas medidas son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación, los que se encuentran descritos en el Capítulo 5 del presente EIA.

7.3.6 Flora

D.S. N° 4.363/31, Ministerio de Tierras y Colonización, Aprueba Texto Definitivo de la Ley de Bosques, D.L. Nº 2565/1979 del Ministerio de Agricultura, que sustituye el D.L. Nº 701/74 y Ley Nº 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

Materia Regulada

Señala en su artículo 2 que los terrenos de aptitud preferentemente forestal y los bosques naturales y artificiales quedarán sujetos a los planes de manejo aprobados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

La expresión "bosque", es definida como "sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables", conforme lo establece el artículo 2 del D.L. Nº 701/74.

Por su parte, a la Ley Nº 20.283 tiene por objetivo la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental.

Su artículo 5, dispone que "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. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley Nº 701, de 1974", citado en el numeral anterior.

En su artículo 7 inciso 4º, señala que "Cuando la construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos, ductos u otras implique corta de bosque nativo, el plan de manejo correspondiente deberá ser presentado por el respectivo concesionario o titular de la servidumbre, según los casos, quien será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en él".

A su vez, el artículo 60 dispone que "La corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas requerirán de un plan de trabajo previamente aprobado por la Corporación, el que deberá considerar las normas de protección ambiental establecidas en el Título III de esta ley".

Fiscalización

Corporación Nacional Forestal.

Relación con el Proyecto

El estudio de los parches que constituyen la vegetación nativa, consistentes en bosques y renovales de bosque, dio como resultado una riqueza de ca. de 72 especies; la mayor parte de ellas nativas, nueve de ellas, además, endémicas de Chile y sólo una introducida *Rubus constrictus,* la zarzamora, crece en este tipo de ambientes.

En número de especies destacan las hierbas perennes, un rasgo esperado en ambientes de tipo templado como los de esta zona del país; llama la atención la importante riqueza de árboles, que alcanza casi la de las hierbas.

Entre las especies registradas en este estudio se encontraron dos helechos clasificados como vulnerables por Baeza et al. (1998), categorías que se encuentran actualmente vigentes: *Hymenophyllum dicranotrichum* y *Hymenophyllum secundum*. Otros cuatro han sido evaluados por las instancias actuales de clasificación (MINSEGPRES-MMA, 2008-2013), *Asplenium dareoides*, *Blechnum chilensis, Blechnum hastatum* e *Hymenoglossum cruentum*, todos incluidos en la categoría de "preocupación menor", por lo que no se las trata como especies amenazadas.

En relación con las obras y las especies vulnerables, estas no serán intervenidas, ya que ninguna obra estará dentro de las áreas de bosque.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto no considera la intervención o explotación de fauna silvestre. Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Las medidas que se han propuesto son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación.

Finalmente el Proyecto considera la intervención de bosque nativo, por lo que se solicita el un Plan de Manejo Forestal, conforme lo establece el artículo 102, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se presenta en el Anexo 10-2.

Decreto N° 93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

Materia Regulada

El artículo 1 letra d) define formación xerofítica de alto valor ecológico como "Aquellas formaciones xerofíticas que presentan elevada singularidad, o elevado valor de representatividad de los ecosistemas originales, o especies clasificadas en las categorías señaladas en el numeral 4) del artículo 2° de la ley 20.283, o especies de elevado valor de singularidad".

Por su parte, el mismo artículo, en su letra j) define Plan de Trabajo como el "Instrumento que organiza espacial y temporalmente un conjunto de intervenciones silviculturales necesarias para obtener una estructuración tal del bosque, que permita el rendimiento sostenido, sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales del mismo".

A su vez, la letra g) del citado artículo, define Plan de Manejo Forestal como el "Instrumento que planifica el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales nativos de un terreno determinado, con el objetivo de obtener bienes madereros y no madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques y la diversidad biológica, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos".

Por último, el mismo artículo, en su letra i), define a Plan de Manejo de Preservación como el "Instrumento que planifica la gestión del patrimonio ecológico buscando resguardar la diversidad biológica, asegurando la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y ecosistemas contenidos en el área objeto de su acción, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos".

A este respecto, el artículo 2° del citado Reglamento, establece que "Para dar cumplimiento a las obligaciones que la Ley señala, se deberá contar con un plan de manejo, plan de trabajo, o autorización simple de corta, según corresponda".

El artículo 3° dispone que "Toda acción de corta de bosque nativo obligará a la presentación y aprobación previa, por parte de la Corporación, de un plan de manejo forestal, el que deberá considerar las normas de protección ambiental establecidas en la ley".

Fiscalización

Corporación Nacional Forestal.

Relación con el Proyecto

El bosque nativo, ocupa un 16,7 % de la superficie del área cartografiada, la formación boscosa de tipo coigue-tepa alcanza, junto con sus renovales, a casi un 70 % de ella; los bosques ribereños del límite poniente del proyecto (formación 4) a un 27 %, y los bosques de la formación 3, distinguidos por la presencia de meli y temo, a un 4,7 %.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto considera la intervención de bosque nativo, por lo que se solicita el un Plan de Manejo Forestal, conforme lo establece el artículo 102, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se presenta en el Anexo 10-2.

Decreto N° 82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales

Materia Regulada

Conforme lo dispone el artículo 1 de este Reglamento, "Para dar cumplimiento a las obligaciones que señala la ley Nº20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos, en bosque nativo, y la corta, destrucción o descepado de árboles, arbustos y suculentas, en formaciones xerofíticas según definición de ellas contenida en el numeral 14 del artículo 2º de la ley, así como la corta de plantaciones acogidas a lo establecido en el inciso segundo del artículo 13 del decreto ley Nº 701, de 1974, que se realicen de acuerdo a un plan de manejo, plan de trabajo, o autorización simple de corta, según corresponda, deberán cumplir con las prescripciones establecidas en este Reglamento, con el objeto de proteger los suelos, manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua y humedales declarados sitios prioritarios de conservación, por la Comisión Nacional del Medioambiente, o sitios Ramsar, en adelante "humedales evitando su deterioro y resguardando la calidad de las aguas".

Posteriormente, en su artículo 3, dispone que en las zonas de protección de exclusión de intervención se dispone "la prohibición corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos, en bosque nativo, la corta de plantaciones acogidas a lo establecido en el inciso segundo del artículo 13 del DL 701, de 1974, modificado por la ley 19.561 y la corta, destrucción o descepado de árboles, arbustos y suculentas, en formaciones xerofíticas según definición de ellas contenida en el numeral 14 del artículo 2º de la ley, así como la construcción de estructuras, vías de saca, el ingreso de maquinarias y el depósito de desechos de cosecha".

En su artículo 2, define las zonas de exclusión en los siguientes términos:

> p) Zona de protección de exclusión de intervención: Corresponde a los 5 metros aledaños a ambos lados de cursos naturales de agua, cuya sección de cauce, delimitada por la marca evidente de la crecida regular, es superior a 0,2 metros cuadrados e inferior a 0,5 metros cuadrados.

Tratándose de manantiales y cuerpos naturales de agua, esta zona tendrá un ancho de 10 metros. En cursos naturales de agua de sección de cauce mayor a 0,5 metros cuadrados, el ancho de esta zona será de 10 metros a ambos lados de éste.

Las distancias previamente señaladas se miden en proyección horizontal en el plano, desde el borde del cauce, cuerpo de agua, o manantial y perpendicular al eje, o a la línea de borde de éstos.

q) Zona de protección de manejo limitado: Corresponde al área contigua a la zona de exclusión de intervención de cuerpo de agua, manantial y cursos naturales de agua de sección de cauce mayor a 0,5 metros cuadrados. Esta zona de manejo tiene un ancho de 10 metros para pendientes entre 30 y 45% y de 20 metros para pendientes superiores a 45%.

Las distancias previamente indicadas, se miden en proyección horizontal en el plano desde el borde de la zona de exclusión y perpendicular a su eje.

Fiscalización

Corporación Nacional Forestal.

Relación con el Proyecto

No existen sitios Ramsar cercanos al área del Proyecto.

Forma de Cumplimiento

Al no existir sitios Ramsar cercanos al área del Proyecto, no hay afectación a este tipo de sitios.

D.S. N° 733, de 1982, del Ministerio del Interior Deroga Decretos Supremos N° 1.027, de 1976, Y 1.040, de 1979, Y Aprueba Normas que Indica

Materia Regulada

El artículo 1° de este decreto dispone que "La prevención y combate de incendios forestales constituirá normal y fundamental tarea y responsabilidad del Ministerio de Agricultura, quien la ejercerá por intermedio de la Corporación Nacional Forestal, sin perjuicio de las funciones que, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, le competen a Carabineros y a Investigaciones de Chile".

Enseguida indica que "La Corporación Nacional Forestal tendrá por función asegurar el desarrollo de las actividades de protección contra incendios forestales y a Carabineros de Chile le corresponderá en el orden estrictamente policial, la fiscalización y control de todas las normas que regulan estas materias, además de practicar la investigación de las causas de esta clase de siniestros".

Posteriormente, en su artículo 2, señala que en el evento de incendios forestales de "gran magnitud por su extensión o valores afectados o que amenacen la vida, salud o bienes de las personas o que puedan llegar a constituir una catástrofe por su cercanía con centros poblados u obras públicas, la Corporación Nacional Forestal comunicará de inmediato este hecho al Alcalde, Gobernador Provincial o Intendente Regional, según corresponda, quien calificará la emergencia y dispondrá los recursos que permitan la movilización urgente de los elementos humanos y materiales destinados a combatir dichos siniestros, e informará por el canal de Gobierno Interior".

Finalmente, su artículo tercero señala que "Para que la planificación y el combate de los incendios forestales a que se refiere el artículo anterior alcance la máxima eficiencia, la Corporación Nacional Forestal y cualquier otro organismo público o privado que tenga relación con la solución de los problemas derivados de estas emergencias, deberán prestar a las autoridades mencionadas en el inciso 1° del artículo precedente y a la Oficina Nacional de Emergencia, en los lugares en que le sea solicitada la colaboración y asesoría técnica necesaria para el cumplimiento de estas funciones específicas, manteniendo una estrecha coordinación con los Directores de Emergencia, del nivel comunal, provincial o regional según corresponda".

Fiscalización

Corporación Nacional Forestal.

Relación con el Proyecto

Se hará corta de vegetación donde sea expresamente autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto no utilizará como medio para corta o eliminación de bosque la quema controlada y además tomará todas las medias necesarias para prevenir cualquier evento de incendio forestal.

Con todo, en el caso que se genera una contingencia de esta naturaleza se tomarán en forma inmediata todas las medidas para controlados, en particular, informar en forma inmediata a las autoridades competentes y prestar toda la colaboración que el caso requiera.

D.S. N° 276, de 1980, del Ministerio de Agricultura, Sobre uso del fuego y quemas controladas

Materia Regulada

El artículo 1 del presente Reglamento dispone que "La destrucción de la vegetación mediante el uso del fuego sólo podrá efectuarse en forma de "Quema Controlada", y de acuerdo a las condiciones y requisitos del presente reglamento".

A su turno, por "Quema Controlada" se define como "la acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a normas técnicas preestablecidas, con el fin de mantener el fuego bajo control."

Para dichos efectos, el artículo 3º señala que en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal, hayan sido o no estos últimos declarados como tales ante la Corporación Nacional Forestal, solamente se podrá usar el fuego en forma de "Quema Controlada", y siempre que ésta tenga por fin uno o más de los siguientes objetivos:

a) Quema de rastrojos;

b) Quema de ramas y materiales leñosos en terrenos aptos para cultivos;

c) Requema para siembras inmediatas;

d) Quema de zarzamoras u otra vegetación cuando se trate de construir y limpiar vías de comunicación, canales o cercos divisorios;

e) Quemas de especies vegetales consideradas perjudiciales, y

f) Quemas en terrenos de aptitud preferentemente forestal y con el fin de habilitarlos para cultivos silvopecuarios o con fines de manejo silvícola, siempre que no se infrinja el Decreto Ley Nº 701, artículo 5º de la Ley de Bosques y demás disposiciones sobre protección pertinentes.

Fiscalización

Corporación Nacional Forestal.

Relación con el Proyecto

Se hará corta de vegetación donde sea expresamente autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto no utilizará como medio para corta o eliminación de bosque la quema controlada y además tomará todas las medias necesarias para prevenir cualquier evento de incendio forestal.

Con todo, en el caso que se genera una contingencia de esta naturaleza se tomarán en forma inmediata todas las medidas para controlados, en particular, informar en forma inmediata a las autoridades competentes y prestar toda la colaboración que el caso requiera.

Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.

Resolución Exenta Nº 133/2005 del Ministerio de Agricultura, Establece Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera. (Modificada mediante Resolución Exenta N° 2.859/2007, del Servicio Agrícola y Ganadero)

Materia Regulada

Señala que los embalajes de madera utilizados para el transporte de cualquier envío, procedentes del extranjero o en tránsito por el territorio nacional, incluida la madera de estiba de carga, deberán ser fabricados con madera descortezada y tratada en el país de origen de la madera con alguno de los tratamientos que se individualizan en la citada norma y señala la rotulación o "marcas" que deben exhibir.

Sanciona que si el embalaje de madera no exhibe la marca exigida, o si en cualquier pieza de embalaje se detectan insectos vivos, signos de insectos vivos o de corteza, los inspectores del Servicio Agrícola y Ganadero deberán disponer su eliminación o tratamiento mediante una Orden de Tratamiento Cuarentenario, lo que será aplicado a la totalidad del envío.

Fiscalización

Servicio Agrícola y Ganadero.

Relación con el Proyecto

Durante la fase de construcción, el Proyecto contempla la importación de maquinarias y suministros cuyo embalaje debe cumplir con las normas citadas.

Forma de Cumplimiento

El titular procurará que los embalajes de madera cumplan con esta norma y requerirá su cumplimiento por parte de cualquier contratista, se exigiendo que todo embalaje de madera que ingrese al país a raíz de este Proyecto, presente las marcas certificatorias de los tratamientos fitosanitarios aprobados por la autoridad, especialmente en lo que respecta a temperatura y dosis de tratamiento con bromuro de metilo de dichos embalajes, en los términos exigidos por las resoluciones antes descritas. Se verificará el cumplimiento al corroborar el timbre de aprobación.

Para ello, se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.

Decreto Ley Nº 3.557, de 1981, Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola

Materia Regulada

Su artículo 19 dispone que el ingreso de mercaderías peligrosas para los vegetales, cuando estuviere permitido conforme a la ley, se hará únicamente por los puertos que el Servicio, mediante resolución exenta, habilite para estos efectos.

Por su parte, el artículo 20 dispone que las mercaderías peligrosas para los vegetales que se importen, deberán venir acompañadas de un certificado sanitario que acredite que ellas se encuentran libres de las plagas que determine el Servicio. 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.

A su vez, el artículo 23, preceptúa que las empresas de transportes estarán obligadas a presentar al Servicio copia autorizada del manifiesto mayor, dentro de las veinticuatro horas posteriores al arribo a territorio chileno de los medios de transporte utilizados.

Finalmente el artículo 24 establece que a requerimiento de los inspectores del Servicio, la autoridad marítima, aérea o terrestre respectivamente, deberá impedir el desembarque de productos de procedencia extranjera infestados de plagas, en tanto se adopten las medidas que eviten su propagación en el territorio nacional.

Fiscalización

Servicio Agrícola y Ganadero.

Relación con el Proyecto

El Proyecto no contempla la importación de mercaderías peligrosas para los vegetales, ni el desembarque de productos de procedencia extranjera infectados de plagas. Sin embargo, durante la fase de construcción, el Proyecto considera el ingreso de materiales, equipos, insumos, partes y piezas provenientes del extranjero, los cuales -eventualmente- pueden venir al interior de embalajes de madera.

Forma de Cumplimiento

Respecto de los embalajes de madera provenientes del exterior, se verificará que éstos cumplan con las disposiciones establecidas en la Resolución N° 133 de 2005, en lo que dice relación con el tratamiento de la madera y las marcas de certificación de los tratamientos fitosanitarios.

Para ello, se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.

7.3.7 Patrimonio Cultural y Paisaje

Ley Nº 17.288, de 1970, del Ministerio de Educación, Legisla sobre Monumentos Nacionales; Modifica las Leyes 16.617 y 16.719; Deroga el Decreto Ley 651, de 17 de octubre de 1925

Materia Regulada

El artículo 1 de la Ley establece que “Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley”.

El artículo 13 señala que ninguna persona natural o jurídica podrá hacer en el territorio nacional excavaciones de carácter científico sin haber obtenido previamente la autorización del Consejo en la forma establecida por el Reglamento.

El artículo 21 establece que “Por el solo ministerio de la ley, son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, y yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional.

Para los efectos de la presente ley quedan comprendidas también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren”.

El artículo 22 de la Ley establece que "Ninguna persona natural o jurídica chilena podrá hacer en el territorio nacional excavaciones de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma establecida por el reglamento".

Es condición previa para que se otorgue el permiso, que la persona a cargo de las investigaciones pertenezca a una institución científica extranjera solvente y que trabaje en colaboración con una institución científica estatal o universitaria chilena".

El artículo 26 de la ley señala que, independientemente del objeto de la excavación, toda persona que encuentre ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, está obligada a denunciarlo inmediatamente al Gobernador de la Provincia, quien ordenará que Carabineros se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo se haga cargo de los hallazgos.

Por su parte, el artículo 29 señala que "Para el efecto de mantener el carácter ambiental y propio de ciertas poblaciones o lugares donde existieren ruinas arqueológicas, o ruinas y edificios declarados Monumentos Históricos, el Consejo de Monumentos Nacionales podrá solicitar se declare de interés público la protección y conservación del aspecto típico y pintoresco de dichas poblaciones o lugares o de determinadas zonas de ellas".

La norma del artículo 23 del Reglamento Nº 484 de la Ley 17. 288, reitera los contenidos del artículo 26, en los mismos términos expresados.

Fiscalización

Consejo de Monumentos Nacionales, sin perjuicio de las atribuciones de Gobernadores y Carabineros de Chile.

Relación con el Proyecto

En el área del proyecto no se identificaron sitios arqueológicos ni bienes patrimoniales protegidos por Ley 17.288 de monumentos nacionales.

Forma de Cumplimiento

De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente proyecto, éstos deberán ser resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.

D.S. N° 484/1990 del Ministerio de Educación, que Aprueba el Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre Monumentos Nacionales Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas

Materia Regulada

El presente Reglamento dispone que 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.

Asimismo, prescribe que las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato al descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él.

Fiscalización

Consejo de Monumentos Nacionales, con la cooperación de autoridades civiles, militares y Carabineros de Chile.

Relación con el Proyecto

En el área del proyecto no se identificaron sitios arqueológicos ni bienes patrimoniales protegidos por Ley 17.288 de monumentos nacionales.

Forma de Cumplimiento

De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente proyecto, éstos deberán ser resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.

Ley N° 19.253 del Ministerio de Planificación y Cooperación, Establece Norma sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas y Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena

Materia Regulada

Establece normas de protección para las tierras indígenas las que, de acuerdo a su texto, no podrán ser enajenadas, embargadas, gravadas, ni adquiridas por prescripción, salvo entre comunidades o personas indígenas de una misma etnia. Sólo se permitirá gravar las tierras indígenas previa autorización de Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

Establece asimismo que las tierras cuyos titulares sean Comunidades Indígenas no podrán ser arrendadas, dadas en comodatos, ni cedidas a terceros en uso, goce o administración. En su artículo 34 establece que "los servicios de la administración del Estado (…) cuando traten materias que tengan injerencia o relación con cuestiones indígenas deberán escuchar y considerar la opinión de las organizaciones que establece esta ley".

Fiscalización

Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

Relación con el Proyecto

Si bien cercano al área de emplazamiento del proyecto existen grupos humanos protegidos por leyes especiales, los predios en los que se emplazará el proyecto pertenecen a personas privadas, que los utilizan principalmente para labores agropecuarias (pastisaje de ganado para producción de leche, y en menor escala agricultura de subsistencia y comercialización en mercados locales). En el Anexo 2-4 del presente EIA, se entrega un Estudio de Títulos para determinar la calidad indígena de los predios, el que concluye que estos inmuebles no califican como terrenos indígenas.

Forma de Cumplimiento

Los pueblos indígenas tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, el cual está basado en la cosmovisión que tienen, en específico en la relación directa con la tierra y los recursos naturales.

La cosmovisión indígena concibe un territorio real pero también uno simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura. Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del proyecto parte de su ecosistema.

Adicionalmente el tránsito de vehículos, maquinaria pesada y trabajadores de la empresa provocará una perturbación en las actividades cotidianas de estos grupos, sin embargo como parte del proyecto, se considera medidas de mitigación para el tránsito vehicular presentadas en el Capítulo 5.

Por lo que, el Estado de Chile deberá, en el marco de los artículos 7 y 34 de la ley N° 19.253, dar cumplimiento a la normativa a través de los procedimientos que estime necesario, para lo cual el Titular ratifica su disposición de colaborar en lo que la autoridad solicite.

Decreto Supremo N° 236, de 2008, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Promulga el Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo

Materia Regulada

El Convenio N° 169 de la OIT establece un marco de protección de los derechos de los pueblos tribales e indígenas, garantizando el respeto a su integridad.

Su artículo 2° establece que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos.

En su artículo 6º letra a) dispone que al aplicar las disposiciones del Convenio, los gobiernos deberán "consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente".

Por su parte, el artículo 7° señala que "Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas y a las tierras que ocupan o utilizan. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente".

Adicionalmente el artículo 15 establece "En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo, o tenga derechos sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer o mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras".

Fiscalización

El Gobierno de Chile.

Relación con el Proyecto

El Proyecto no interviene directamente áreas donde habita población protegida por leyes especiales, puesto que tal como se muestra en la cartografía de línea base de medio humano, los predios en los que se emplazará el proyecto pertenecen a personas privadas, principalmente estos predios son utilizados para labores agropecuarias (pastisaje de ganado para producción de leche, y en menor escala agricultura de subsistencia y para comercialización en mercados locales).

Forma de Cumplimiento

Los pueblos indígenas tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, el cual está basado en la cosmovisión que tienen, en específico en la relación directa con la tierra y los recursos naturales.

La cosmovisión indígena concibe un territorio real pero también uno simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura. Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del proyecto parte de su ecosistema.

Adicionalmente el tránsito de vehículos, maquinaria pesada y trabajadores de la empresa provocará una perturbación en las actividades cotidianas de estos grupos.

Conforme lo dispone el artículo 6 del Convenio N° 169 de la OIT, procede realizar un proceso de consulta indígena, considerando que el Proyecto se enmarca dentro de un procedimiento administrativo cuyos efectos son susceptibles de afectar directamente comunidades indígenas.

Este proceso de consulta, se deberá llevar a cabo por parte del Gobierno, la que deberá cumplir con los estándares y criterios establecidos en los artículos 7 y 15 del señalado Convenio.

El Titular entregará toda la información que la autoridad solicite, participará y colaborará de modo que permita cumplir con las exigencias establecidas en el presente Convenio. Para dichos efectos, se deberá realizar un proceso de consulta indígena, el que se desarrollará en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, el que deberá cumplir con los estándares estipulados en dicha Convención.

7.3.8 Vialidad y transporte

D.F.L. Nº 850, de 1997, del Ministerio de Obras Públicas, Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley Nº 15.840/64 y del D.F.L. Nº 206/60, sobre Construcción y Conservación de Caminos

Materia Regulada

El artículo 30 establece que, en caso calificado, la Dirección de Vialidad podrá otorgar autorizaciones especiales para el transporte de maquinarias u otros objetos indivisibles, que excedan los pesos permitidos, previo pago de los derechos correspondientes.

El artículo 36 dispone que cuando una Municipalidad, empresa o particular necesiten hacer en los caminos obras que exijan su ocupación o rotura, deberán solicitar permiso a la Dirección de Vialidad.

El artículo 40 señala que los propietarios de los predios colindantes con caminos nacionales sólo podrán abrir caminos de acceso a éstos con autorización expresa de la Dirección de Vialidad. Además, dicha Dirección podrá prohibir cualquier otro tipo de acceso a esos caminos cuando puedan constituir un peligro para la seguridad del tránsito o entorpecer la libre circulación por ellos. En las mismas circunstancias, la Dirección también podrá ordenar el cierre de cualquier acceso a un camino nacional, proponiendo a los afectados, en forma previa, una razonable solución técnica alternativa.

Las Municipalidades deberán solicitar, antes de autorizar sectores industriales o residenciales, centros comerciales y recintos de espectáculos masivos, nuevos, un informe técnico a la Dirección de Vialidad acerca de la infraestructura complementaria necesaria para sus accesos a los caminos a que se refiere el inciso anterior y para el acceso y cruce de peatones en condiciones de seguridad, organismo que deberá evacuar el informe dentro de los sesenta días siguientes a la presentación de la mencionada solicitud, prorrogables una vez y por el mismo plazo cuando la Dirección les formulare observación. Los propietarios de esas construcciones o urbanizaciones deberán financiar el costo y ejecutar las

referidas obras viales, las que estarán sometidas a la inspección y aprobación de la Dirección de Vialidad.

La Dirección de Vialidad podrá limitar total o parcialmente el acceso y circulación de transporte pesado en los caminos públicos no pavimentados, en temporada invernal o de alta pluviosidad, a fin de evitar su deterioro prematuro, ciñéndose para estos efectos a los pesos máximos de carácter general que se establezcan por Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas, firmado además por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, para esta clase de caminos en las temporadas señaladas.

Finalmente el artículo 41, sin perjuicio de sus atribuciones, la Dirección de Vialidad podrá autorizar, en la forma y condiciones que ella determine, con cargo a sus respectivos propietarios, y previo pago de los derechos correspondientes, 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 eléctrica o fibra óptica y, en general, cualquier instalación que ocupe los caminos públicos y sus respectivas fajas de dominio público u otras obras viales regidas por esta ley. Estos derechos serán exigibles respecto de aquellos permisos y contratos de concesión otorgados con posterioridad a la publicación de la Ley Nº 19.474.

Fiscalización

Dirección de Vialidad, Carabineros de Chile.

Relación con el Proyecto

Para el traslado de insumos, maquinaria, equipos, personal y material de excavación, el Proyecto considerará la utilización de caminos de servicio.

Forma de Cumplimiento

En caso de requerirse el transporte de maquinarias u otros objetos indivisibles, que excedan los pesos o dimensiones permitidos, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad, junto con el pago previo de los derechos respectivos.

El Titular exigirá contractualmente a los contratistas que presten el servicio, el cumplimiento a los permisos y autorizaciones contenidas en este Decreto, y hará el seguimiento de estricto cumplimiento.

R.E. N° 232/02, Ministerio de Obras Públicas, Aprueba Nuevas Normas de Acceso a Caminos Públicos que Indica

Materia Regulada

Establece los requisitos, condiciones y prohibiciones bajo las cuales es posible abrir accesos a caminos públicos.

Fiscalización

Dirección de Vialidad.

Relación con el Proyecto

El proyecto contempla la apertura de accesos a caminos públicos, en específico respecto de la ruta V-30 "Fresia."

Forma de Cumplimiento

La empresa solicitará la autorización correspondiente para la habilitación del acceso a la mencionada ruta.

D.S. Nº 158, de 1980, del Ministerio de Obras Públicas, Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total

Materia Regulada

Con el objeto de evitar el deterioro prematuro del pavimento de calles y caminos, la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas por medio de este Decreto, 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 Nº 200 de 1993 del Ministerio de Obras Públicas, Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País.

Fiscalización

Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad del MOP.

Relación con el Proyecto

Durante las fases del Proyecto requerirán del transporte de materiales, insumos y equipos por vías públicas, además del flujo de buses y camionetas para el transporte del personal hacia y desde las instalaciones de la faena. Además transitarán camiones, buses y minibuses.

Forma de Cumplimiento

Para el cumplimiento de los numerales 2) y 4) citados, el Titular sólo utilizará vehículos que respeten los máximos pesos permitidos y, en caso que sea indispensable para realizar el transporte de maquinarias u otras especies que excedan los máximos admisibles, se solicitará autorización a la Dirección de Vialidad, en los términos que establece la norma.

El Titular exigirá contractualmente a los contratistas que presten el servicio, el cumplimiento a los permisos y autorizaciones contenidas en este Decreto, y hará el seguimiento de estricto cumplimiento.

Resolución Exenta N° 1/1995, del Ministerio de Obras Públicas, Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica

Materia Regulada

Su artículo 1º 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
- Tracto-camión 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, con las precauciones que en cada caso se dispongan, conforme lo establecido en el artículo 57º de la Ley Nº 18.290. Esta autorización deberá ser comunicada oportunamente a Carabineros de Chile con el objeto de que adopte las medidas de seguridad necesarias para el desplazamiento de dichos vehículos.”

Fiscalización

Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad del MOP, fiscalizarán el cumplimiento de las disposiciones de esta normativa.

Relación con el Proyecto

Durante las fases del Proyecto requerirán del transporte de materiales, insumos y equipos por vías públicas, además del flujo de buses y camionetas para el transporte del personal hacia y desde las instalaciones de la faena. Además transitarán camiones, buses y minibuses.

Forma de Cumplimiento

Para el cumplimiento del artículo 1º de la norma los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas. En el caso que sea necesario transportar equipos que por su tamaño impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se comunicará lo pertinente a Carabineros de Chile.

7.3.9 Combustibles y sustancias peligrosas

D.S. Nº 160/ 2008, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

Materia Regulada

La norma citada 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, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervengan en ellas. Señala la norma que los propietarios de esta clase de instalaciones son responsables de dar cumplimiento a la normativa manteniendo las instalaciones en buen estado y en condiciones de impedir o reducir cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas y/o cosas, cursos de agua superficiales, subterráneas, lagos o mares; son responsables de que su diseño se ajuste a normas legales, reglamentarias y técnicas; deben velar por su correcta operación y mantenimiento; deben disponer de manuales que contengan procedimientos para efectuar la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones que deben formar parte del Programa o Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos (MSCL) e informar accidentes según establece su artículo 32, entre otras de importancia.

Los artículos 298 y 299 establecen la obligación de informar a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles previamente al inicio de la construcción de cualquier instalación de combustibles líquidos (CL), así como la de inscribir en el Registro de Inscripción a cargo de ésta las instalaciones cuyo volumen total de almacenamiento sea igual o superior a 1.100 litros.

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

Para las actividades de todas las fases del Proyecto, se requiere el consumo de combustible, cuyos valores se detallan en el Capítulo 1 del presente EIA.

Forma de Cumplimiento

El Titular velará por el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad en el abastecimiento de vehículos y maquinarias en las distintas fases del Proyecto.

Para el cumplimiento del artículo 298, el Titular informará a la Superintendencia previamente al inicio de la construcción de cualquier instalación de combustibles. Asimismo, el Titular dará cumplimiento a las demás normas sobre diseño y operación de la instalación y exigirá su cumplimiento a terceros contratistas que realicen directamente las actividades reseñadas.

Cabe hacer presente que considerando que la instalación de combustible almacenará una cantidad inferior a 1.100 litros, no corresponde solicitar la inscripción de los estanques de combustibles líquidos que operarán en el Proyecto, en los términos establecidos en el artículo 299 del referido reglamento.

D.S. Nº 78/2010, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento sobre Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

Materia Regulada

El reglamento establece las normas de seguridad del almacenamiento de sustancias peligrosas. Sus disposiciones rigen preferentemente sobre lo establecido en materia de almacenamiento en el D.S. 594/99 del Ministerio de Salud.

Su artículo 5 dispone que toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 t de sustancias inflamables o 12 t de otras clases de sustancias peligrosas deba contar con autorización sanitaria de funcionamiento.

Señala el artículo 10 que pueden almacenarse sustancias peligrosas en instalaciones no destinadas al almacenamiento o que no constituyan bodega, cuando su cantidad total no sea superior a 600 Kg o L.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

Por las características de la obra, las sustancias peligrosas que se podrían utilizar son las siguientes: antiadherentes, adherentes, pinturas, diluyentes, etc. las cuales, serán almacenadas en Bodegas identificadas con su nombre, ubicándose alejadas a lo menos 5 metros de otra infraestructura, se emplazarán en el patio de cada instalación de faena, separadas de otras bodegas y contarán con las hojas de seguridad de cada producto que sea almacenado, de modo que cada trabajador pueda identificar la composición y riesgos a la salud.

Esta bodega se emplazará en el patio de la instalación de faena, tendrá una superficie de 16 m2 y contará con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretiles anti derrames, capaz de contener el 150% del contenedor de mayor volumen y recipiente para conducir el derrame.

Forma de Cumplimiento

Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Materia Regulada

El artículo 42, en su inciso 2, señala que “Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia. El empleador mantendrá disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad donde se incluyan, a lo menos, los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias. Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción”.

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.

Relación con el Proyecto

Por las características de la obra, las sustancias peligrosas que se podrían utilizar son las siguientes: antiadherentes, adherentes, pinturas, diluyentes, etc. las cuales, serán almacenadas en Bodegas identificadas con su nombre, ubicándose alejadas a lo menos 5 metros de otra infraestructura, se emplazarán en el patio de cada instalación de faena, separadas de otras bodegas y contarán con las hojas de seguridad de cada producto que sea almacenado, de modo que cada trabajador pueda identificar la composición y riesgos a la salud.

Forma de Cumplimiento

Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.

Resolución N° 610, de 1982, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos

Materia Regulada

El artículo 1 prohíbe en todo el territorio nacional el uso de los bifenilos – policlorinados (PCB), comercialmente conocidos como ascareles (Pyranol, Aroclor, Piralene y otros), como fluido dieléctrico en transformadores, condensadores y cualquier otro equipo eléctrico, hasta mientras no se pronuncie en definitiva la autoridad competente sobre la materia.

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

De acuerdo a lo indicado en el Capítulo 1 de este EIA, El Proyecto considera la construcción de una línea de alta tensión de 220 kV. con su respectiva subestación eléctrica (S/E).

Forma de Cumplimiento

El Titular cumplirá con la prohibición en toda la zona de afectación del PHA del uso de binefilospoliclorados (PCB), como fluido dieléctrico en transformadores, condensadores y cualquier otro equipo eléctrico.

7.3.9.1 *Normativa eléctrica*

Norma Oficial NSEG 5 E.n.71 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes

Materia Regulada

Esta norma tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes.

De acuerdo a su artículo 90, al instalar líneas aéreas se debe tratar de deslucir lo menos posible el paisaje. Cuando existan varias soluciones más o menos equivalentes desde el punto de vista técnico y el económico, se dará preferencia a aquella que desluzca menos el paisaje.

Por su parte el artículo 109, establece que la separación entre un edificio o construcción y el conductor más próximo de una línea aérea de cualquier categoría deberá ser tal que no exista peligro para las personas de entrar en contacto con dicho conductor por inadvertencia.

En los casos normales deberán respetarse las separaciones mínimas que establece la misma disposición. En los casos especiales resolverá la Superintendencia.

Fiscalización

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, corresponde a un proyecto constituye una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

Forma de Cumplimiento

Como principio general, los trazados proyectados han evitado, en lo posible, el paso de las líneas por lugares de alta visibilidad y de belleza escénica relativa.

De igual forma, se ha considerado en el diseño una altura mínima de los conductores de la línea sobre el suelo, determinados a partir de lo dispuesto en la Norma SEC 5 EN° 71.

7.3.10 Ordenamiento territorial

D.F.L. Nº458/75 y D.S. Nº47/92, ambos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)

Materia Regulada

A efectos de analizar las normas urbanísticas que se apliquen, cabe señalar que la Planta puede considerarse como una obra de **infraestructura energética**, según lo indica el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

En efecto, la citada disposición establece que:

"*El tipo de uso Infraestructura se refiere a las edificaciones o instalaciones y a las redes o trazados destinados a:*

- ***Infraestructura de transporte**, tales como, vías y estaciones ferroviarias, terminales de transporte terrestre, recintos marítimos o portuarios, instalaciones o recintos aeroportuarios, etc.*

- ***Infraestructura sanitaria**, tales como, plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas, de aguas lluvia, rellenos sanitarios, estaciones exclusivas de transferencia de residuos, etc.*

- ***Infraestructura energética**, tales como, centrales de generación o distribución de energía, de gas y de telecomunicaciones, gasoductos, etc.*

Las redes de distribución, redes de comunicaciones y de servicios domiciliarios y en general los trazados de infraestructura se entenderán siempre admitidos y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes. El instrumento de planificación territorial deberá reconocer las fajas o zonas de protección determinadas por la normativa vigente y destinarlas a áreas verdes, vialidad o a los usos determinados por dicha normativa.

Para estos efectos se entenderá por redes y trazados, todos los componentes de conducción, distribución, traslado o evacuación, asociados a los elementos.

*El Instrumento de Planificación Territorial respectivo definirá en las áreas al interior del límite urbano, las normas urbanísticas que regulen el emplazamiento de las instalaciones o edificaciones necesarias para este tipo de uso, que no formen parte de la red, sin perjuicio del cumplimiento de las normas ambientales, de las normas de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, de esta Ordenanza y demás disposiciones pertinentes. **En el área rural de los planes reguladores intercomunales o metropolitanos, dichas instalaciones o edificaciones estarán siempre admitidas** y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes, sin perjuicio del cumplimiento de la Ley 19.300 y de lo dispuesto en el artículo 55 del DFL N°458 (V. y U.), de 1975, Ley General de Urbanismo y Construcciones…*".

El artículo 55 inciso final dispone que "*igualmente las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, requerirán, previamente a la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales, del informe favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y del Servicio Agrícola que correspondan".*

Al respecto, la División de Desarrollo Urbano del MINVU, en su DDU Nº218 de 29.04.2009, ha señalado que tanto las subestaciones eléctricas como los tendidos, torres y postes de una línea eléctrica constituyen parte de la red o trazado, motivo por el cual se entienden siempre admitidos y no requieren de la autorización de cambio de uso de suelo.

En segundo lugar, respecto de las instalaciones y edificaciones como conteiners que serán instalados durante la fase de construcción u otras edificaciones de carácter permanente que serán mantenidos para la fase de operación, estarán siempre admitidos pues se trata de instalaciones que serán construidas en zonas rurales en las cuales no resulta ser aplicables los Instrumentos de Planificación Territorial.

De acuerdo a la DDU especifica N° 03/2010 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo:

"Para los proyectos de generación de energía eléctrica en base a viento, los que por sus características contemplan la construcción de aerogeneradores equipados con sus correspondientes turbinas, separados unos de otros, - los que pudieran ocupar extensas superficies de terreno dependiendo de su número-, corresponderá que las autorizaciones que se otorguen, abarquen al conjunto de todas las instalaciones y edificaciones- incluidos cada uno de los "aerogeneradores"- así como a la totalidad de las edificaciones que pudieran complementar la actividad, tales como oficinas, viviendas del cuidador, garitas u otras de similar naturaleza".

Fiscalización

Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, SAG y Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo.

Relación con el Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, el cual, contempla la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía será ingresada al SIC, a través de una Subestación de conexión tipo seccionado a una línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Por lo tanto, corresponde a un proyecto constituye una Central generadora de energía mayor a 3 MW, con la existencia de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

Forma de Cumplimiento

Conforme lo dispone el artículo 2.1.29 la OGUC y lo indico por la División de Desarrollo Urbano del MINVU, en su DDU especifica N° 03/2010, la subestación del Proyecto corresponde a "infraestructura energética", por lo que siempre se entiende admitido.

Sin perjuicio de lo anterior, se deberá solicitar el Permiso Ambiental Sectorial N° 96, en razón del artículo 55, para las instalaciones y edificaciones- incluidos cada uno de los "aerogeneradores"- así como a la totalidad de las edificaciones que pudieran complementar la actividad, tales como oficinas, viviendas del cuidador, garitas u otras de similar naturaleza.

Ley N°20096/2006 MINSEGPRES: Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono y que obliga a los empleadores a adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta.

DS 18/1982 MINSAL: Establece la certificación de los elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales.

DS 80/2004 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones Subsecretaria de Transportes: reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros, modifica el decreto Nº 212 de 1992, Reglamento De los servicios nacionales de transporte público de pasajeros y deja sin efecto decreto que indica.

DS 40/69 MINSAL: Reglamento que establece las normas que regirán la aplicación del Título VII, sobre Prevención de Riesgos Profesionales y de las demás disposiciones sobre igual materia contenidas en la Ley Nº 16.744, sobre seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y de enfermedades profesionales. Asimismo, establece normas para la aplicación del artículo 171 del Código del Trabajo.

D. S. Nº 655/40 Ministerio del Trabajo y Previsión Social: Establece las condiciones generales de higiene y seguridad que deben reunir los establecimientos industriales, comerciales, de cualquier naturaleza y faenas en general. Prescribe las modalidades y limitaciones del mismo orden a que debe ceñirse el ejercicio personal del trabajo humano en las faenas que requieren su aplicación, en virtud de las disposiciones contenidas en el Código del Trabajo, en su Título I de su Libro II.

Ley Nº 16.744, artículo 4 Ministerio del Trabajo y Previsión Social: Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Subsecretaria de Economía, Fomento y Reconstrucción, Superintendencia de Electricidad y Combustibles Norma NSEC 5 E.n.71, artículos 36 a 55: Fija las disposiciones para la ejecución de las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y el mejoramiento o modificaciones de las existentes.

CAPÍTULO 8

RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL

INDICE

8 RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL. 8-1

8.1 INTRODUCCIÓN 8-1
8.2 ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO REGIÓN DE LOS LAGOS 2009-2020 8-2
8.2.1 Eje Desarrollo Humano y Calidad de Vida 8-2
8.2.2 Eje Comunidad Pluricultural 8-8
8.2.3 Eje Competitividad Regional 8-11
8.2.4 Eje Democracia y Gobernabilidad Regional 8-18
8.2.5 Eje Sustentabilidad Regional 8-22
8.3 PLAN REGIÓN DE LOS LAGOS 2010-2014 8-28
8.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS 8-31
8.5 ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD 8-37
8.6 PLAN PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS 2011-2014 8-38
8.7 POLÍTICA CULTURAL REGIONAL 2011-2016 DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS 8-46
8.8 CONCLUSIONES 8-51

INDICE DE TABLAS

Tabla 8-1. Lineamiento estratégico Eje Desarrollo Humano y Calidad de Vida 8-2
Tabla 8-2. Lineamientos Estratégicos Eje Comunidad Pluricultural 8-8
Tabla 8-3. Lineamientos estratégicos Eje Competitividad Regional 8-11
Tabla 8-4. Lineamientos estratégicos Eje Democracia y Gobernabilidad Regional 8-18
Tabla 8-5. Lineamientos estratégicos Eje Sustentabilidad Regional 8-22
Tabla 8-6. Lineamientos estratégicos y objetivos generales Plan Región de Los Lagos 2010-2014 ... 8-28
Tabla 8-7. Objetivos, Ámbito y Acciones de la Política Ambiental en la Región de Los Lagos 8-31
Tabla 8-8. Lineamientos estratégicos – Estrategia para la conservación de la biodiversidad 8-37
Tabla 8-9. Ejes Plan para el Desarrollo Turístico en la Región de Los Lagos 2011-2014 8-39
Tabla 8-10. Ejes Política Cultural – Región de Los Lagos 2011-2016 8-46

8 RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL

8.1 INTRODUCCIÓN

El inciso 1° del artículo 9° ter de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) modificada por la Ley N° 20.417, establece que "*Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal*".

El mismo artículo 9° ter, inciso 2°, señala que *"La Comisión señalada en el artículo 86 deberá siempre solicitar pronunciamiento al Gobierno Regional respectivo, así como a las municipalidades del área de influencia del proyecto, con el objeto de que éstos señalen si el proyecto o actividad se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y con los planes de desarrollo comunal, respectivamente*", correspondiendo en este caso al Gobierno Regional de la Región de Los Lagos.

Tal como se señaló en el Capítulo 1 del EIA, el Proyecto Parque Eólico Aurora se emplaza en la comuna de Llanquihue, Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.

Para describir la relación del proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, se han desarrollado los siguientes pasos:

a) Identificación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional, de la Región de Los Lagos.

b) Recopilación de los textos oficiales de las políticas, planes y programas de desarrollo regional pertinentes para el análisis.

c) Identificación de los lineamientos estratégicos u objetivos generales de cada instrumento de desarrollo regional.

d) Descripción de la relación del proyecto con cada lineamiento estratégico u objetivo general, en particular con aquellos aspectos ambientales mencionados explícitamente en las políticas, planes y programas de desarrollo regional pertinentes.

Los instrumentos analizados y considerados en el presente Capítulo son:

- Estrategia Regional de Desarrollo Región de Los Lagos 2009-2020.
- Plan Los Lagos 2010-2014.
- Política Ambiental de la Región de Los Lagos.
- Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos.

- Plan para el Desarrollo Turístico de la Región de Los Lagos 2011 – 2014.

8.2 ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO REGIÓN DE LOS LAGOS 2009-2020

La Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Los Lagos 2009- 2020 (en adelante ERD), tuvo por objeto actualizar este instrumento, dando cuenta de los cambios experimentados por la región a raíz de la división regional, lo que derivó en una importante modificación territorial, social y económica. Este cambio, sumado a la crisis de la industria salmonera, la erupción del volcán Chaitén, sequías y otras situaciones que han afectado a la región, dan origen a un nuevo escenario.

La ERD constituye el instrumento marco orientador que guiará la gestión del Gobierno Regional para seguir avanzando hacia el desarrollo. La ERD está desarrollada en base a Ejes de Desarrollo Regional, con sus correspondientes lineamientos estratégicos, objetivos generales respectivos y acciones prioritarias.

A continuación en las tablas siguientes se analiza en detalle la vinculación de los mismos con el Proyecto.

8.2.1 Eje Desarrollo Humano y Calidad de Vida

Se define esta dimensión como aquella, que apoyada en una serie de políticas públicas, busca hacer frente a las desventajas sociales y garantizar oportunidades que permitan la integración y el acceso de los ciudadanos de la región a los beneficios del desarrollo y que a su vez contribuyan a él.

Tabla 8-1. Lineamiento estratégico Eje Desarrollo Humano y Calidad de Vida

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Desarrollo de un sistema que promueva una mejor calidad de vida y orientado a prevenir y garantizar una salud de calidad e inclusiva para la región.	Garantizar un sistema de salud orientado a mejorar la calidad de vida de la Región de Los Lagos.	1.-Emprender políticas regionales de promoción de la salud. 2.-Fortalecer e implementar sistemas de comunicación (Tecnologías de información-Telemedicina) que permitan aumentar la eficiencia y eficacia de la atención en zonas rurales. 3.-Impulsar cambios en el diseño de la gestión, que permitan mejorar el clima interno para una eficiente y eficaz calidad de la	El Proyecto no tiene relación directa con las acciones prioritarias de este lineamiento, sin embargo consiste en aprovechar el potencial eólico de la zona contribuyendo a la mitigación del cambio climático y al desarrollo sustentable del país, ocasionando impactos positivos

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		atención. 4-Implementar planes/programas regionales para el mejoramiento de la cobertura en salud mental de la región. 5.-Crear centros de atención integral para grupos vulnerables, como hábitat de día, residencia y formación. 6.-Situar al deporte y la recreación como un ancla para promover estilos de vida saludables. 7.-Diseñar espacios urbanos amigables e inclusivos con los discapacitados.	en la calidad de vida de las personas.
Generación de un sistema educativo que responda a una educación de calidad, innovadora, con igualdad y cobertura para la formación del capital humano de la región.	Implementar y garantizar una educación de calidad, de acceso igualitario y con pertinencia regional.	1.-Fomentar el desarrollo de currículo con la pertinencia territorial y productiva. 2.-Formación de capacidad emprendedora, trabajo en equipo y liderazgo en las distintas etapas escolares. 3.-Formación y capacitación continua para técnicos y profesionales. 4.-Promover la concentración de establecimientos educacionales en el sector rural, con énfasis en aquellos territorios de	El Proyecto no tiene relación con las acciones prioritarias de este lineamiento, sin embargo tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		mayor dispersión poblacional. 5.-Incorporar las Tecnologías de información y comunicación al sistema educativo con énfasis en lo rural. 6.-Ampliación de la cobertura preescolar y sala cuna. 7.-Incorporación de valores democráticos, habilidades sociales y la temática de género en las prácticas educativas. 8.-Promover formas de resolución no violentos de conflictos. 9.-Incorporar el enfoque de discapacidad en la formación educacional y profesional.	
Fomento de un sistema de seguridad que propicie un ambiente ciudadano de participación y cooperación, que -ayudado por un sistema legal -, impulse la prevención y reduzca los índices de violencia e inseguridad que afectan a la vida familiar y social.	Promover espacios de confianza y colaboración que fortalezcan la seguridad de la población en la región.	1.-Recuperación y habilitación de espacios públicos en zonas urbanas y rurales. 2.-Fortalecer programas de prevención y tratamiento de la violencia intrafamiliar en la región. 3.-Dotar de instrumentos legales y profesionales a los gobiernos (locales, provinciales y regionales) para la construcción de un	El Proyecto no tiene relación con las acciones prioritarias de este lineamiento, sin embargo tampoco interfiere ni se contrapone con el objetivo y acciones prioritarias de este lineamiento.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		sistema que afiance la seguridad pública en la región. 4.-Fomentar instancias de coordinación público/privadas para impulsar barrios y localidades seguras y amigables.	
Construcción de espacios para el reconocimiento de la sociedad civil, con un carácter inclusivo, diverso y democrático que fortalezca el tejido social regional.	Propiciar espacios democráticos e inclusivos que permitan generar compromisos y responsabilidades para el empoderamiento de la ciudadanía en la construcción permanente de la región.	1.-Desarrollar espacios participativos, inclusivos, que incluyan la variable género y que sean vinculantes en la región. 2.-Fortalecer los programas de formación en participación ciudadana, para afianzar espacios democráticos, propositivos y vinculantes, enfatizando la inclusión delas zonas y localidades más desprotegidas y dispersas de la región. 3.-Focalizar recursos para fomentar y dar sustentabilidad a la participación ciudadana.	El Proyecto no tiene relación con las acciones prioritarias de este lineamiento, sin embargo tampoco interfiere ni se contrapone con el objetivo y acciones prioritarias de este lineamiento.
Fortalecimiento del desarrollo rural a través de la conectividad, generación y fortalecimiento de oportunidades y derechos para su desarrollo con identidad.	Potenciar los espacios rurales y su vinculación intra y suprarregional.	1.-Llevar a los espacios rurales los servicios municipales que permitan el acceso para dar cumplimiento a sus obligaciones formales. 2.-Crear y potenciar los sistemas de conectividad informática y de	El Proyecto no tiene relación directa con las acciones prioritarias de este lineamiento, sin embargo, consiste en aprovechar el potencial eólico de la zona

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		desplazamiento en la región. 3.-Incluir la variable medioambiental en los planes, programas y proyectos en el sector rural. 4.-Promover y fortalecer las "plazas de justicia" que hagan efectivos los derechos del mundo rural. 5.-Diseñar políticas públicas rurales que incorporen una participación ciudadana democrática, vinculante y con pertinencia de género. 6. Generar planes especiales de protección social en aquellas zonas y localidades más dispersas y vulnerables de la región.	contribuyendo a la mitigación del cambio climático y al desarrollo sustentable del país, donde la variable medioambiental se encuentra inserta desde un inicio en el diseño del Proyecto, por lo que se espera tenga impactos positivos en la calidad de vida de las personas.
Generación de un sistema de empleabilidad, basado en un mercado laboral estable y calificado, resguardando los derechos y obligaciones de los trabajadores.	Mejorar las condiciones laborales a través de una adecuada calificación del recurso humano y estabilidad laboral en la región.	1.-Desarrollar investigaciones sobre el comportamiento del empleo/desempleo en los principales sectores productivos de la región. 2.-Desarrollar estudios sobre proyecciones de crecimiento y productividad en los principales sectores productivos de la región. 3.-Identificar brechas de formación y calificación entre la demanda y oferta en el mercado laboral de la	El Proyecto se relaciona armónicamente con el objetivo y acciones prioritarias de este lineamiento estratégico, pues durante la Etapa de Construcción del Proyecto, una parte de la mano de obra a emplear provendrá de las comunas cercanas al Proyecto.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		región. 4.-Desarrollar sistemas de evaluación de resultados y de impacto de la capacitación que oriente las decisiones en este ámbito. 5.-Fomentar la creación de centros de emprendimiento locales para la generación de nuevas unidades productivas y puestos de trabajo. 6.-Crear un portal informativo que posibilite el conocimiento por los ciudadanos de las ofertas, demandas de empleo y oportunidades de formación existentes en la región y en la zona macro sur austral. 7.-Reforzar los mecanismos de control del cumplimiento de las leyes laborales y de seguridad social y de los derechos y garantías sindicales.	

8.2.2 Eje Comunidad Pluricultural

Este eje se define a través de la dimensión denominada Cultura, entendida ésta como las formas de vida de las múltiples identidades y formas de vida presentes en la región, ya sea expresada en comunidades étnicas, agrupaciones sociales y del arte, artistas, académicos y representantes de museos y bibliotecas que busca potenciar un desarrollo pertinente desde las múltiples identidades presentes en la región.

Tabla 8-2. Lineamientos Estratégicos Eje Comunidad Pluricultural

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Fortalecimiento de los elementos de la comunidad pluricultural regional a través del reconocimiento y respeto de identidades y el aporte de éstas en el desarrollo regional.	Avanzar hacia el desarrollo humano ético y sustentable, con valores inclusivos, de cooperación, compromiso y responsabilidad ciudadana en todas las áreas de la región.	1.-Internalizar el lenguaje de la pluriculturalidad en los servicios públicos regionales, validando y reconociendo que los grupos presentes en la región comparten un pasado y un destino común. 2.-Fomentar, por medio de concursos, proyectos de creación y difusión artística las imágenes culturales de la Región. 3.-Reconocer el impacto del mosaico cultural en la identidad regional. 4.-Crear indicadores de gestión cultural regional. 5.-Incorporar mecanismos para evaluar la gestión institucional de la pluriculturalidad.	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Comunidad Pluricultural, en ninguno de los lineamientos considerados, no obstante lo cual no se contrapone a ellos y busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de integración con la comuna donde se asentará este Proyecto.
Incorporación, fomento y protección de paisajes culturales en rutas turísticas nacionales e	Garantizar, institucionalmente, la interrelación del territorio y la	1.-Declarar, proteger y desarrollar sitios y espacios constituyentes del patrimonio regional.	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Comunidad Pluricultural, en ninguno de los

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
internacionales, que protegen y proyectan las diversidades culturales y medioambientales como cualidades territoriales e identitarias particulares de la Región.	cultura.	2.-Crear programas educativos que integren realidades locales al aula. 3.-Incentivar la conformación de equipos humanos y científicos que investiguen la relación territorio - cultura.	lineamientos considerados, no obstante lo cual no se contrapone a ellos y busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de integración con la comuna donde se asentará este Proyecto.
Desarrollo y proyección de una imagen de Región, articulando las diversidades culturales en pos de un sistema de vida compartido, que reconoce e incorpora las tradiciones y memorias del pasado, las dinámicas del presente y que se proyecta con pertinencia en el futuro.	Orientar la construcción social de la región, manteniendo como eje la promoción de la diversidad cultural, la memoria histórica y la proyección futura compartida.	1-Registrar y sistematizar la realidad histórico-cultural de la región. 2.-Instaurar un sistema de registro de opinión y votación con participación ciudadana.	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Comunidad Pluricultural, en ninguno de los lineamientos considerados, no obstante lo cual no se contrapone a ellos y busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de integración con la comuna donde se asentará este Proyecto.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Integración y acercamiento de saberes locales y conocimientos científico-tecnológicos para la diversificación de sistemas productivos, vinculando actores relevantes por medio del reconocimiento de áreas-problemas comunes.	Fomentar el desarrollo de habilidades y competencias pertinentes, valorando la inclusividad y la sustentabilidad, por medio de la promoción de la cooperación y el compromiso entre instituciones educacionales, comunidad y entidades públicas y privadas.	1.-Relacionar conocimientos locales (tradicionales) con las tecnologías productivas basadas en el método científico. 2.-Estimular la creación de redes de investigación, con fondos específicos, relativos a la cultura regional. 3.-Integrar la población transnacional migratoria en proyectos de desarrollo local.	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Comunidad Pluricultural, en ninguno de los lineamientos considerados, no obstante lo cual no se contrapone a ellos y busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de integración con la comuna donde se asentará este Proyecto.
Fortalecimiento de una infraestructura educacional estratégica para el desarrollo cultural de la región que establezca prioridades, normas institucionales y pautas de trabajo para los profesionales de la administración pública.	Desarrollar y proteger el capital humano regional para un futuro sustentable de la región, mediante la unificación de estándares administrativos del fomento cultural.	1.-Apoyar la producción cultural regional. 2.-Liberar porcentaje del Fondo de Desarrollo Regional para proyectos culturales no concursables. 3.-Establecer procesos de seguimiento y fiscalización de fondos culturales. 4.-Redistribuir oficinas, departamentos y funcionarios culturales regionales	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Comunidad Pluricultural, en ninguno de los lineamientos considerados, no obstante lo cual no se contrapone a ellos y busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
			integración con la comuna donde se asentará este Proyecto.

8.2.3 Eje Competitividad Regional

En la actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo (2009-2020), la Dimensión Económica pone el acento en la competitividad territorial y en dos adjetivos de ésta que son: inclusividad y sostenibilidad, las que en este aspecto expresan íntegramente las bases que deben condicionar esta estrategia.

Tabla 8-3. Lineamientos estratégicos Eje Competitividad Regional

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Desarrollo y transferencia tecnológica para el mejoramiento contínuo del manejo de praderas y mejora de la genética de los vientres.	Mejorar en forma sustentable y sostenible la disponibilidad de materia seca (pasto) y la calidad genética de los vientres.	1.-Difundir el conocimiento e investigaciones aplicadas, en genética y manejo de praderas en forma equilibrada en los territorios de la Región. 2.-Potenciar los programas de incentivo a las prácticas agrícolas tendientes a mejorar la productividad de los suelos. 3.-Implementar en la Región de Los Lagos el Plan Nacional de Genética.	El Proyecto no está directamente vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.
Consolidación, expansión y diversificación de los mercados de destino.	Definir las características diferenciadoras de la producción agropecuaria para su	1.-Avanzar hacia la definición de características diferenciadoras en el mercado de los	El Proyecto no está directamente vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
	inserción competitiva en los mercados nacionales e internacionales.	productos agropecuarios de la Región. 2.-Aumentar el valor agregado y desarrollo de nuevos productos de acuerdo a los requerimientos de los mercados de destino. 3.-Desarrollar mercados de exportación, negociaciones multilaterales, denominación de origen e indicaciones geográficas, definición homogénea de exigencias para la exportación (BPG, PABCO, producción limpia, entre otras instancias). 4.-Disponer de información estratégica y continua de indicadores y proyecciones sobre crecimiento de la demanda internacional, relación oferta y demanda mundial, el aumento del ingreso per cápita mundial, precios internacionales y otras variables comerciales.	contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.
Mejoramiento de las condiciones de sustentabilidad del inventario básico	Calificar el inventario básico en cuanto a las características de	1.-Implementar estudios de suelo, clima, agua, capacidad de carga del suelo, condiciones de	El Proyecto no está directamente vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
(suelo) y recursos naturales en función de los cultivos en desarrollo y potenciales.	suelo, acceso e infraestructura requeridas.	explotación de cultivos. 2.-Analizar la conectividad e infraestructura existente para el fomento de cultivos en desarrollo y potenciales. 3.-Crear instancias de evaluación sobre impactos y proyecciones a largo plazo sobre el uso de recursos hídricos y energéticos para el desarrollo agropecuario.	interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.
Aumento de la productividad, calidad de los cultivos cosechados y mejoramiento de los sistemas de control en la etapa de producción.	Incrementar la productividad aumentando la calidad de los cultivos.	1.-Mejorar las vías de transporte de la fruta desde el huerto al parking, construcción de infraestructura principalmente de estaciones de embalajes especializados. 2.-Desarrollar competencias labores en manipulación de fruta, manejo de inventarios, procesos de frío y embalajes y modelos de gestión y control.	El Proyecto no está vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.
Consolidar un modelo de ordenamiento del borde costero que incorpore las actividades productivas, de conservación y de recreación con la pesca	Generar condiciones para la producción sustentable en las aguas continentales y marinas de nuestra región.	1.-Continuar mejorando la infraestructura de puertos, muelles y caletas según requerimientos productivos de la pesca artesanal y acuicultura.	El Proyecto no está vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
artesanal (extractiva y áreas de manejo) y concesiones de acuicultura.		2.-Favorecer el desarrollo sustentable de la pesca artesanal y acuicultura, considerando la capacidad de carga del ecosistema. 3.-Desarrollo de planes de manejo para las pesquerías artesanales, considerando un mejoramiento en prácticas de captura y postcaptura de recursos demersales y pelágicos, para aumentar la calidad y el valor de la materia prima. 4.-Reordenar el borde costero, Áreas Aptas de Acuicultura (AAA) en concordancia con la capacidad productiva de estas zonas. 5.-Formar recurso humano con conocimiento en manejo de pesquerías de pequeña escala.	prioritarias.
Mejoramiento de la capacidad y calidad de condiciones, infraestructura industrial y procesos, para la incorporación de mayor valor agregado a los recursos bentónicos, demersales y	Aumentar la capacidad y calidad de la industrialización de los recursos bentónicos, demersales y pelágicos.	1.-Formar recurso humano, con destrezas y habilidades en el manejo de máquinas automáticas de alta complejidad en plantas de proceso. 2.-Invertir en tecnologías avanzadas	El Proyecto no está vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
pelágicos.		para la producción con alto valor agregado en el campo de los recursos pesqueros y de la acuicultura. 3.-Aplicar normas de calidad en el flujo de procesos productivos industrializados de recursos pesqueros y acuícola (ISO - HACCP, entre otras). 4.-Impulsar procesos de mecanización y robotización en la elaboración de productos derivados de la acuicultura.	
Mejoramiento de la comercialización, para conferir sustentabilidad en el desarrollo y de competitividad de los productos pesqueros y acuícola.	Aumentar los mercados de destino para los productos bentónicos, demersales, pelágicos y acuícola.	1.-Desarrollar modelos y sistemas de producción limpia en proceso de recursos pesqueros. 2.-Misiones comerciales y participación en ferias internacionales de productos pesqueros de empresas exportadoras. 3.-Generar un programa de aumento del consumo interno de productos del mar. 4.-Apoyar cadenas de distribución y comercialización al detalle en el país y la Región.	El Proyecto no está vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos turísticos para la preservación del atractivo regional, cautelando su belleza escénica, diversidad natural y étnica.	Diseñar e implementar una estrategia de ordenamiento y uso del territorial para conferir sostenibilidad a la actividad del turismo.	1.-Aplicar medidas de prevención y corrección de los impactos desfavorables sobre los ecosistemas, provocados por la actividad económica. 2.-Integrar plenamente las áreas silvestres protegidas a la actividad turística regional. 3.-Fomentar estudios o declaraciones de impacto ambiental que incorporen medidas concretas de mitigación cuando pueda verse afectado el turismo. 4.-Aplicar reglamento director para que los planes de ordenamiento territorial contemplen el desarrollo y sustentabilidad del turismo.	El Proyecto no se vincula directamente con este punto, sin embargo, al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable esto puede generar nuevas oportunidades al turismo de la zona a través de la promoción las Energías Renovables, implementando programas de visitas al Parque Eólico y otros proyectos de Energía limpia desarrollados en la zona.
Fortalecimiento de competencias técnicas del recurso humano de las empresas y servicios vinculados al Cluster Turístico para adecuarlas a los requerimientos de la demanda.	Fortalecer programas sectoriales e institucionales (regionales, provinciales y comunales) que permitan un mejoramiento de la oferta turística.	1.-Apoyar los procesos de educación formal y fortalecer programas de capacitación (inglés, habilidades computacionales, atención al cliente, conocimiento regional y gestión en turismo). 2.-Entregar herramientas técnicas a los empresarios del sector para responder	El Proyecto no se vincula directamente con este lineamiento, sin embargo, al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable, se abren posibilidades para posibilidades de generar actividades turísticas ligadas al desarrollo sustentable a través del desarrollo del Parque

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		oportunamente a los cambios en las preferencias de los turistas y aprovechamiento de oportunidades de mercado. 3.-Mejorar la calidad de servicios de capacitación, de fomento a la asociatividad y el otorgamiento de asesorías técnicas en gestión turística.	Eólico.
Fortalecimiento y optimización, de las relaciones entre los agentes en la cadena de valor de servicios y productos turísticos, para incrementar la eficiencia, calidad, seguridad, homogeneidad y oportunidad que exige el cliente.	Fortalecer el Cluster a través del desarrollo de áreas con potencial turístico - productivo, en función de los recursos naturales y culturales, que dinamicen el sector y la economía regional.	1.-Desarrollar investigación aplicada de valor para las empresas turísticas. 2.-Desarrollar Incubadoras de Negocios para el cluster del turismo. 3.-Mantener y masificar planes de difusión y transferencia del conocimiento y tecnología aplicada al turismo que incluyan aspectos productivos, ambientales y de mercado. 4.-Desarrollar y transferir aplicaciones en Técnica de Información Computacionales específicas para el	El Proyecto no se vincula directamente con este lineamiento, no obstante, al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable, podrían abrirse nuevas posibilidades para el rubro a través del Turismo centrado en la promoción de las energías renovables.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		turismo (formación, capacitación, operación, comercialización).	
Fomentar el desarrollo de la ciencia con énfasis en investigaciones científicas aplicadas al desarrollo tecnológico y a dar soluciones a los problemas productivos de la región.	Potenciar la articulación del sector público y productivo con los centros de investigación científicos y tecnológicos.	1.-Apoyar el desarrollo del capital humano avanzado para la región. 2.-Apoyar la generación de nuevo conocimiento con énfasis en las demandas del sector productivo	El Proyecto no está directamente vinculado con este lineamiento, sin embargo, tampoco interfiere ni se contrapone con su objetivo y acciones prioritarias.

8.2.4 Eje Democracia y Gobernabilidad Regional

Este eje corresponde a la capacidad de la comunidad regional integrada por actores políticos, sociales, culturales, privados y públicos, de desarrollar estrategias de cooperación, articulación y asociación a fin de conseguir objetivos de desarrollo regional.

Tabla 8-4. Lineamientos estratégicos Eje Democracia y Gobernabilidad Regional

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Concertación Público Privada para el desarrollo de los territorios estratégicos definidos por el Gobierno Regional. Esto significa que es necesario articular las visiones y sueños de desarrollo de estos territorios, y así poder incidir en la oferta pública del sector público regional.	Generar mecanismos, espacios y condiciones (financieras, infraestructura y política) para que la articulación de actores entre el sector público y el sector privado sea efectiva	1.-Mejorar la capacidad de gestión articuladora de la autoridad regional y sectorial en función de las demandas de desarrollo de los territorios regionales. 2.-Profundizar y consolidar modelos de gestión territorial.	El Proyecto no está directamente vinculado con el desarrollo del Eje Democracia y Gobernabilidad Regional, no obstante busca contribuir y establecer relaciones respetuosas y armónicas con la comunidad local, a través del diálogo permanente con las autoridades, así como también con sus organizaciones sociales en una política de integración

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Fortalecimiento democrático de la sociedad regional a través de mecanismos formales o informales tendientes a darle mayor legitimidad a la política pública regional, a través de la incorporación de la consulta o la decisión ciudadana en los asuntos públicos regionales y/o locales.	Generar mecanismos Democráticos provinciales y/o regionales orientados a fortalecer la consulta y la decisión ciudadana en los asuntos públicos regionales.	1.-Fortalecer y apoyar desde el Gobierno Regional el trabajo participativo de las municipalidades con las organizaciones sociales. 2.-Promover desde el Gobierno Regional propuestas participativas consultivas, vinculadas a temas políticos, sociales, de infraestructura, entre otros. 3.-Promover y apoyar específicamente desde el Gobierno Regional, la elaboración y actualización de PLADECOS y planos reguladores. 4.-Impulsar un programa regional de participación ciudadana que considere la implementación de presupuestos participativos regional, provincial, sectorial y comunal. 5.-Fortalecer la asociación de municipios para presentar proyectos comunes tendientes a	con la comuna donde se asentará este proyecto.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		abordar problemáticas territoriales funcionales y no tanto comunales.	
Asociacionismo estratégico entre la Sociedad Civil, el Sector Público y el Sector Privado para actuar de manera concertada, coordinada y asociada en función de un proyecto sociopolítico común para alcanzar sus objetivos locales y /regionales.	Fortalecer la capacidad de organización y acción de la sociedad civil regional, para articularse de manera más virtuosa y efectiva con el sector público y el sector privado.	1.-Emprender acciones de capacitación y formación dirigencial entre las organizaciones para que vean en la asociación un mecanismo más eficaz para conseguir sus objetivos. 2.-Potenciar la asociación y vínculos mediante la información disponible en las diferentes reparticiones públicas que promuevan la asociatividad. 3.-Promover desde el Gobierno Regional la participación de los Delegados comunales. 4.-Promover la descentralización de los niveles regionales y locales.	
Vincular, por medio de programas específicos y territorialmente pertinentes, la	Fortalecer la capacidad de vinculación y cooperación de la investigación y las	1.-Intensificar la asociación pública y privada para promover la investigación científica	

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
investigación desarrollada por las instituciones académicas (especialmente en ciencia y tecnología) con las demandas internas y externas que enfrenta la macro-región sur austral.	temáticas de desarrollo regional que tiene como desafío la región de Los Lagos y la macro región sur austral.	y las iniciativas productivas. 2.-Promover desde el Gobierno Regional la generación de estrategias con participación de las universidades a fin de impulsar estudios y cooperación en temas regionales. 3.-Formación de una mesa de cooperación entre universidades, Consejo Regional, Concejos Municipales, con el fin de realizar planes de desarrollo territorial.	

8.2.5 Eje Sustentabilidad Regional

La sustentabilidad regional, de acuerdo a lo planteado por la Estrategia de Desarrollo Regional, supone una administración eficiente y racional de nuestros recursos naturales, con el propósito final de mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las futuras generaciones.

Tabla 8-5. Lineamientos estratégicos Eje Sustentabilidad Regional

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Estimular líneas de investigación y desarrollo tendientes a generar respuestas y soluciones a problemas medio ambientales y de gestión sustentable de recursos naturales, en especial los derivados de los procesos productivos regionales.	Generar información científica y tecnológica que esté al servicio de la toma de decisiones de los actores regionales para incorporarlos en sus procesos productivos y de gestión, incorporando y considerando las variables de carácter ambiental y de gestión sustentable funcional al territorio.	1.-Impulsar el diálogo entre actores regionales para la transferencia de conocimiento e información generada en el territorio regional. 2.-Definir nuevas líneas de investigación prioritarias en medio ambiente de alcance regional. 3.-Estimular líneas de investigación existentes en centros universitarios regionales y servicios públicos de competencia ambiental y productiva. 4.-Fomentar la creación de nuevos centros e institutos de investigación regional.	El Proyecto contribuye de manera directa con el desarrollo del Eje Sustentabilidad Regional, ya que al tratarse de un proyecto que aprovecha el potencial eólico de la región, se presenta como una opción sustentable para contribuir a la matriz energética chilena del futuro, aportando a la mitigación del cambio climático y al desarrollo sustentable del país, ocasionando impactos positivos en materia medioambiental. La generación de energía limpia y sustentable potenciará la incorporación de nuevas tecnologías limpias a la matriz energética de la región y del país.
Fomentar, ampliar y fortalecer las políticas de educación ambiental y capacitación en gestión ambiental del territorio aplicadas en la	Construir una conciencia ciudadana que reconozca los valores naturales de la región, internalice los conceptos de cuidado ambiental, legitime sus	1.-Reforzar la incorporación en los programas educativos institucionales las temáticas de medio ambiente y sustentabilidad en los establecimientos educacionales de la	El proyecto considera dentro de las medidas de compensación del Proyecto se considera la implementación de un programa de Educación en Energías Renovables, el programa denominado “Ventolera” tiene como objetivo fundamental

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
región.	demandas por mejorar la calidad de vida y que se armonice la convivencia con el medio ambiente.	región. 2.-Promover la implementación de programas de educación ambiental en los sectores productivos de la región con la participación activa de los servicios públicos con competencia ambiental. 3.-Fomentar la capacitación en temas de conservación y gestión sustentable de los recursos en el sector privado y organizaciones civiles. 4.-Crear programas de capacitación específicos en gestión ambiental y territorial en el sector público y privado. 5.-Fortalecer las redes y agrupaciones ambientales por medio de encuentros y jornadas de reflexión.	promover la valorización del uso de las energías renovables no convencionales, a través de la implementación en comunidades escolares, aprovechando los objetivos del currículum de la Educación Ambiental.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Potenciar el rol fiscalizador y la aplicación de normativas pertinentes por parte de las instituciones y servicios públicos con competencia ambiental.	Fortalecer y mejorar la institucionalidad ambiental aplicada en la región, fomentando un ordenamiento territorial sustentable en los diversos ambientes presentes en la región.	1.-Establecer más puntos de encuentro, diálogo y coordinación con los sectores productivos de la región en temas de orden territorial y gestión sustentable del territorio. 2.-Diseñar instrumentos de ordenamiento territorial hacia la gestión ambiental sustentable y aplicarlos consecuentemente en el territorio regional. 3.-Promover la transferencia fluida de información de injerencia ambiental y territorial entre los servicios públicos.	Si bien el eje apunta al rol de los Servicios públicos en materias medioambientales, al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable es coherente con las acciones prioritarias del lineamiento.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Impulsar la gestión y transferencia de información ambiental generada en la región, o de pertinencia regional, de forma coherente con las necesidades del territorio y los requerimientos de desarrollo.	Generar información ambiental de la región, transferida de forma oportuna y en un lenguaje que permita la comprensión de la comunidad regional, así como también, de los expertos en materias específicas, con el fin de apoyar los procesos de toma de decisión sobre el territorio.	1.- Impulsar la creación de unidades y centros de información ambiental de la región. 2.- Generar indicadores de gestión y calidad ambiental regional validados por la comunidad. 3. -Desarrollar inventarios ambientales y líneas de base para biodiversidad marina y terrestre.	El proyecto contribuye con una línea base ambiental de la zona de la comuna en que se encuentra inserta el proyecto lo que permitirá generar información relevante en materia de biodiversidad terrestre.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Apoyo y orientación al sector productivo regional hacia prácticas que sean compatibles con los principios de la gestión sustentable y el cuidado del medio ambiente, generando un compromiso de producción responsable coherente con la configuración y dinámica ambiental características del territorio regional.	Evaluar los impactos sobre el medio ambiente que se derivan de las actividades productivas, con el fin de dar orientaciones en orden de corregir prácticas agresoras con el medio ambiente y que se contraponen a los principios de sustentabilidad.	1.-Determinar requerimientos de información sobre la capacidad de carga de los ambientes en donde se desarrollan las principales actividades productivas de la región. 2.-Renovar y fortalecer los acuerdos voluntarios de producción limpia. 3.-Innovar en programas de reciclaje industrial. 4.-Generar acuerdos sobre criterios normativos uniformes y pautas de fiscalización ambiental entre el sector público y el sector privado. 5.-Incentivar el mejoramiento en la gestión de residuos por parte del sector productivo. 6.-Generar mecanismos de financiamiento que favorezcan la incorporación de tecnologías limpias en el sector productivo. 7.-Generar estudios sobre proyecciones en el uso de recursos hídricos y energéticos para el desarrollo productivo de la región	El Proyecto contribuye de manera directa con la orientación de este lineamiento, ya que al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable potenciará la incorporación de nuevas tecnologías limpias a la matriz energética de la región. La generación eléctrica del Proyecto proviene de una fuente de generación de energía renovable, local y que no emite gases contaminantes, puesto que no utilizan combustibles fósiles, lo que es coherente con los objetivos de este lienamiento.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
Fomento y reforzamiento de iniciativas tendientes a la protección de la biodiversidad, la preservación de ecosistemas y el uso sustentable del territorio regional.	Valorizar y reconocer el patrimonio ambiental y riqueza natural que posee el territorio, con el fin de proteger la biodiversidad y ecosistemas existentes en la región.	1.-Renovar, actualizar y sistematizar el inventario ambiental y ecológico de la región. 2.-Generar acuerdos de cooperación entre el sector público y privado en cuanto a la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de la región. 3.-Fortalecer el componente operativo de la Estrategia Regional de Biodiversidad, en particular la definición de sitios prioritarios (SP) para la conservación de la biodiversidad y en conjunto con el desarrollo e incorporación de Áreas Silvestres Protegidas de Propiedad Privada (ASPPP) en la Región. 4.-Fomentar la modernización y el mejoramiento de las áreas protegidas existentes, desde el capital humano hasta la infraestructura pertinente. 5.-Establecer acuerdos de cooperación en conservación de biodiversidad e incorporación de nuevas áreas protegidas con	

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Acciones Prioritarias	Relación con el Proyecto
		regiones y países vecinos. 6. Identificar las áreas de amortiguación y vulnerabilidad ambiental.	

8.3 PLAN REGIÓN DE LOS LAGOS 2010-2014

El Plan Los Lagos 2010-2014 fue formulado por la administración del Presidente Sebastián Piñera, que en lo sustancial, busca garantizar el surgimiento de las oportunidades y seguridades necesarias para potenciar a esta región, avanzando hacia una sociedad desarrollada, libre y próspera. Lo anterior, sustentado en seis ejes estratégicos: Plan Chaitén, desarrollo productivo y empleo, pobreza, educación, infraestructura y conectividad y ciudad y calidad de vida. Este instrumento plasma la coordinación pública y define una agenda de trabajo para un conjunto de servicios públicos basado en los siguientes lineamientos estratégicos: Oportunidades, Seguridades y Valores, los que contemplan una serie de acciones tales como:

Tabla 8-6. Lineamientos estratégicos y objetivos generales Plan Región de Los Lagos 2010-2014

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Relación con el Proyecto
Oportunidades	1.-Potenciar la conectividad incluyendo la terrestre, la marítima, la aérea y la digital. Entre las diversas iniciativas, se encuentra el mejoramiento y pavimentación de caminos, la ampliación de la infraestructura portuaria y lacustre; el mejoramiento de algunos aeródromos de la zona y el aumento de cobertura de la telefonía móvil. 2.-Aumentar la productividad ganadera, agrícola, forestal, pesquera y acuícola. Para aquello, se incrementarán los estándares sanitarios, se aumentará la superficie	El Proyecto no se relaciona directamente con el lineamiento estratégico, sin embargo, al tratarse de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable puede abrir una nueva oportunidad al turismo de la zona a través de la promoción las energías renovables, incentivando visitas al parque eólico y otros proyectos de energía limpia en la zona.

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Relación con el Proyecto
	cultivable, se intensificará la forestación y se incentivará el crecimiento de la industria salmonera. 3.-Incentivar la inserción de la mujer al mercado laboral por medio de dos acciones: extensión de la cobertura de programas de capacitación femenina y extensión de la jornada escolar en los establecimientos educacionales. 4.-Potenciar el turismo, ofreciendo bienes públicos que destaquen el patrimonio natural y la conectividad de la región, mejorando la calidad de la información para el turista, construyendo las mayores ciclovías del país para el turismo, abriendo rutas de trekking de estándar internacional y mejorando los parques nacionales; modernizando complejos fronterizos y recuperando edificios patrimoniales. 5.-Mejorar la calidad y el acceso a la educación, a partir de la apertura de Liceos de Excelencia, de la implementación de programas de lectura y de proyectos de capacitación para profesores y directivos.	
Seguridades	1.-Brindar las herramientas necesarias para que las personas que actualmente viven en pobreza puedan	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el lineamiento estratégico de Seguridades, pero tampoco presenta interferencia ni se

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Relación con el Proyecto
	dejar de hacerlo. Con iniciativas tales como: Asignación Social –el paso previo al Ingreso Ético Familiar- a quienes más lo requieran; soluciones habitacionales, y mejora en la calidad de vida de todos aquellos grupos familiares que viven aislados. 2.-Incrementar la calidad de la salud y facilitar el acceso a ella. Para ello, se priorizará la ampliación de la infraestructura hospitalaria. 3. Mejorar la calidad de vida en las ciudades, hacerlas más amigables y mejorar sus niveles de seguridad. Construir barrios amigables y en paz, y en especial atacar el consumo excesivo de alcohol, los delitos sexuales en especial contra menores y mujeres.	contrapone al cumplimiento de sus objetivos.
Valores	1.-Fomentar el desarrollo de los pueblos originarios: fortalecer las instancias periódicas de diálogo, e implementar instrumentos para contribuir al desarrollo productivo, sumado a ello se mejorará la conectividad vial de las comunidades. 2.-Incentivar el uso de energías renovables no convencionales, para de esa manera potenciar el desarrollo sustentable de la	El Proyecto tiene como objetivo fundamental la generación de energía eléctrica utilizando una fuente renovable no convencional, en este caso mediante el aprovechamiento de la energía cinética del viento. La energía eléctrica que se genere será aportada al SIC, lo que permitirá mejorar la diversificación de la matriz de generación eléctrica del país. Desde esa perspectiva es compatible directamente con el objetivo de potenciar el uso de las ERNC en la Región, puesto que la generación eléctrica del Proyecto proviene de una fuente de generación de energía renovable, local y que no emite gases

Lineamiento Estratégico	Objetivos Generales	Relación con el Proyecto
	región. 3.-Crear circuitos viales eficientes en las principales ciudades de la región y se implementará planes de recuperación de barrios y plazas. 4.-Potenciar a la Familia, priorizando mujeres, niños y ancianos con políticas específicas para su promoción.	contaminantes, puesto ya que no utilizan combustibles fósiles.

8.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS

Cada región presenta conflictos y carencias que afectan la calidad de vida y el potencial de desarrollo, razón por la cual, las autoridades y comunidades de cada una de las regiones del país, han asumido la decisión de elaborar la respectiva política ambiental que precise los diagnósticos, desafíos y tareas que deben abordarse en cada uno de lugares en que ella regirá.

En particular, la Política Ambiental de la Región de Los Lagos expresa el compromiso ambiental de todos los actores involucrados de una comunidad (públicos y privados) y establece los lineamientos para proteger el patrimonio ambiental y promover un desarrollo sustentable de la región de Los Lagos. Se sustenta en tres fundamentos: Calidad de vida de las personas, Complementariedad entre desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental y Equidad social y superación de la pobreza.

El objetivo general de la Política Ambiental Regional es promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo, con miras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental. Sobre la base anterior, se han determinado siete objetivos específicos, con sus respectivas acciones, dirigidas a los ámbitos que se señalan a continuación:

Tabla 8-7. Objetivos, Ámbito y Acciones de la Política Ambiental en la Región de Los Lagos

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
Recuperar y mejorar la calidad ambiental	Mejoramiento de la calidad del aire	1.-Realización de un estudio sobre calidad del aire en las ciudades de Valdivia, Osorno y Puerto	El Proyecto se relaciona parcialmente, con los ámbitos definidos. En efecto, dado que el

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
		Montt. 2.-Diseño y aplicación de un plan de acción para abordar los problemas de contaminación atmosférica detectados.	Proyecto generará energía eléctrica a partir de una fuente renovable no convencional con un impacto mínimo, permitirá desplazar generación con otras fuentes más contaminantes y contribuir al mejoramiento de la calidad del aire.
	Descontaminación y recuperación de la calidad de los recursos hídricos.	1.-Diseño y ejecución de un Plan de Saneamiento de los Sistemas de Disposición de Aguas Servidas Urbanas. 2.-Diseño e implementación de dos proyectos piloto de recuperación de cursos de agua contaminados. Los ríos a recuperar son el Damas y el Llollelhue.	
	Mejorar la disposición final de residuos sólidos domésticos urbanos.	1.-Elaboración de un diagnóstico regional sobre el problema de la disposición final de residuos sólidos domiciliarios urbanos. 2.-Elaboración e implementación de un programa de gestión-inversión sobre disposición de residuos sólidos domiciliarios urbanos, conducente a la regularización ambiental de vertederos municipales de todas las comunas.	
	Recuperación del recurso suelo	1.-Difusión y potenciación del Programa de Bonificación para	

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
		Recuperación de Suelos Degradados, en particular del subprograma de conservación de suelos.	
Prevenir el deterioro ambiental	Educación ambiental	1.-Elaboración y distribución de un Libro de Educación Ambiental Regional para alumnos de segundo ciclo básico, así como una guía para el profesor.	El Proyecto está totalmente alineado con este objetivo, aunque no se relacione ni tenga incidencia directa con las acciones propuestas; cabe destacar que el Proyecto considera, en su diseño, todas las componentes ambientales en las etapas de construcción y operación, además de la incorporación de medidas de gestión y/o mitigación para asegurar que el Proyecto, en sus dos etapas, no genere efectos significativo en el entorno.
	Información e investigación científica y tecnológica.	1.-Elaboración de un diagnóstico sobre las necesidades de estudios básicos en los sectores claves de la economía regional: forestal, agropecuario, acuícola-pesquero, turismo y energía. 2.-Difusión de las potencialidades del SINIA y promoción de su uso por parte de los organismos del estado, las universidades, el sector privado y la comunidad regional en general. 3. Definición del rol de las universidades en la información y la investigación científica y tecnológica en el ambiente regional.	
Fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso	Manejo sustentable del territorio, cuencas hidrográficas y	1.-Elaboración e implementación de programa piloto de planificación de uso de	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa con las acciones propuestas para el cumplimiento del

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
sustentable de los recursos naturales	zonas costeras.	borde lacustre. Seccional ribera norte del Lago Panguipulli. 2.-Diseño de una agenda regional de planificación para el uso de bordes lacustres. 3.-Activa participación de la región en las actividades vinculadas a la política de gestión de lagos araucanos y patagónicos. 4.-Reactivar Comisión Regional de Uso de Borde Costero.	objetivo; no obstante, cabe destacar que el Proyecto fomenta la protección y uso sustentable de los recursos naturales, ya que la materia prima necesaria para la generación de energía es renovable y no es afectada ni contaminada por su uso.
	Protección de los recursos naturales renovables.	1.-Diseñar e implementar una estrategia destinada a lograr la pronta dictación de una Ley de Fomento y Protección del Bosque Nativo, en la que se resguarden los intereses de la región. 2.-Difusión y potenciación de programas de capacitación en manejo de renovales de bosque nativo de Conaf. 3.-Reforzar la capacidad de fiscalización de Conaf e implementar un sistema de seguimiento de los procedimientos judiciales. 4.-Implementación de centros demostrativos y centro de capacitación	

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
		para pescadores artesanales. 5.-Diseñar e implementar una estrategia orientada a incidir en la formulación de políticas y normativa sobre recursos hidrobiológicos, en la que se resguarden los intereses de la región. 6.-Diseñar e implementar una estrategia orientada a incidir en la formulación de políticas y normativa sobre protección del suelo, en la que se resguarden los intereses de la región.	
Introducir consideraciones ambientales en el sector productivo	Fomento de la producción limpia.	1.-Establecer una agenda ambiental pactada público-privada con los sectores forestales y acuicultura, orientada a promover la protección de los recursos naturales renovables. 2. Diseño e implementación de un Programa de Producción Limpia con el sector productivo, orientado a mejorar la gestión en las áreas de residuos industriales sólidos y líquidos.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa sobre las acciones del objetivo; sin embargo durante la etapa de construcción y operación se incorporarán todas las medidas para cumplir con la normativa ambiental vigente.
Involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental	Consolidación de los mecanismos de participación ciudadana de la ley	1.Implementación de un Programa de Promoción de la Participación	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa sobre las acciones del objetivo; sin embargo

Objetivo	Ámbito	Acciones	Relación con el Proyecto
	19.300.	Ciudadana Anticipada	durante la etapa de construcción y operación se incorporarán todas las medidas para cumplir con la normativa ambiental vigente.
	Mejorar la gestión ambiental comunitaria.	1. Diseño y ejecución de, al menos, un proyecto de gestión ambiental participativa por comuna.	
	Difundir y mejorar el Fondo de Protección Ambiental.	1. Difusión y potenciación del Fondo de Protección Ambiental, e implementación de un sistema de seguimiento de los proyectos.	
Reforzar la institucionalidad ambiental regional	Fortalecer el rol coordinador de la CONAMA.	1.-Diseño y puesta en marcha del programa de seguimiento del cumplimiento de las resoluciones de calificación ambiental de proyectos sometidos al SEIA, coordinando al Comité Operativo.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa sobre las acciones del objetivo; sin embargo durante la etapa de construcción y operación se incorporarán todas las medidas para cumplir con la normativa ambiental vigente.
	Fortalecer al Consejo Consultivo.	1.-Definición de un programa de trabajo anual del Consejo Consultivo de la Corema (actual Comisión de Evaluación Ambiental).	
Perfeccionar la Normativa Ambiental y desarrollar nuevos Instrumentos de Gestión.	Desarrollar normativas municipales ambientales.	1.-Contar con ordenanzas municipales ambientales en todas las comunas de la región	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa sobre las acciones del objetivo; sin embargo durante la etapa de construcción y operación se incorporarán todas las medidas para cumplir con la normativa ambiental vigente.
	Instrumentos de Gestión.	1.-Promover la dictación de áreas de manejo de recursos hidrobiológicos en caletas de la región.	

8.5 ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Esta estrategia regional, tiene como objetivo principal conservar la biodiversidad y promover el uso sostenible de los recursos, así como distribuir en forma justa y equitativa los beneficios y costos derivados.

La estrategia se encuentra planteada sobre tres Líneas Estratégicas, las que incorporan acciones que son detalladas a continuación:

Tabla 8-8. Lineamientos estratégicos – Estrategia para la conservación de la biodiversidad

Lineamiento Estratégico	Acciones	Relación con el Proyecto
Protección y Conservación	1.-Conservación In Situ. 2.-Conservación y Uso Sostenible (C&US) de los recursos genéticos nativos. 3.-Lucha contra especies exóticas invasoras. 4.-Recuperación de ecosistemas y especies en peligro.	El Proyecto no tiene incidencia directa sobre las acciones del lineamiento; sin embargo durante la etapa de construcción y operación se incorporarán todas las medidas para cumplir con la normativa ambiental vigente, así como tomar todas las medidas de mitigación y compensación que aseguren la protección y conservación de las especies.
Conocimiento y Manejo de la información	1.-Educación y creación de conciencia pública respecto a la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. 2.-Informar, motivar y apoyar en forma amplia, descentralizada y coordinada la acción de la sociedad civil en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. 3.-Desarrollo de capacidades de gestión	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el lineamiento estratégico, ni tampoco se contrapone con este.

Lineamiento Estratégico	Acciones	Relación con el Proyecto
	y base de información a nivel regional y comunal, universidades, ONGs, avance en la base científica necesaria, avances en procesos de planificación.	
Diversificación del uso	1.-Participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los componentes. 2.-Lograr el reconocimiento del aporte del Pueblo Mapuche-Huilliche al conocimiento y conservación de la biodiversidad, estableciendo mecanismos que garanticen su acceso a los beneficios derivados de su uso.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el lineamiento estratégico, ni tampoco se contrapone a este.

8.6 PLAN PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS 2011-2014

La recientemente creada Subsecretaría de Turismo está fuertemente decidida a incentivar la demanda por turismo interno y potenciar Chile como destino turístico para los extranjeros que, atraídos por nuestros destinos y naturaleza, llegan al país en búsqueda de una experiencia única e inolvidable.

Debido a lo anterior que se ha desarrollado este Plan, en particular para la región de Los Lagos, con el objetivo de explotar y potenciar el turismo en la región, de manera de situar a la industria del turismo como actor central en la estrategia para alcanzar el desarrollo y superar la pobreza.

Este plan está basado en seis ejes, cuya la relación con el Proyecto se indica a continuación:

Tabla 8-9. Ejes Plan para el Desarrollo Turístico en la Región de Los Lagos 2011-2014

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
Promoción	-Aumentar la contribución del Turismo a la economía regional, aumentando la permanencia, incrementando el gasto promedio y abriéndose a nuevos mercados, convirtiéndose en un destino sostenible. -Centrar el posicionamiento regional en la oferta de experiencias significativas. -Sustentar el mensaje en la identidad patrimonial de la región, generando contenidos y homologando criterios gráficos.	-Estrategia publicitaria (prensa, reportajes, notas, documentales, vía pública, grafica medios de transporte, Web etc.)	Si bien el Proyecto no se relaciona directamente con en el eje del plan, considera dentro de sus medidas de compensación el desarrollo de un programa de apoyo al turismo, cuya finalidad sería la promoción de las Energías Renovables a través de visitas al Parque Eólico, de forma que se potencie el área del proyecto como un circuito turístico atractivo para los turistas que visitan la zona.
		-Participación en ferias y festivales nacionales e internacionales.	
		-Generación de contenidos de material promocional -Material Promocional.	
		-Desarrollo de una estrategia digital que permita posicionar un destino en los mercados internacionales bajo el alero de la marca Chile.	
		-Asistencia Técnica a municipios en acciones de promoción.	
Fortalecimiento de Competitividad	-Consolidar una oferta turística vinculada al turismo de intereses especiales en La Región de Los Lagos.	-Calendarización de actividades 2011-2014.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje del plan. Tampoco se contrapone al objetivo ni a sus acciones propuestas.
		-Eventos gastronómicos provinciales 2011-2014.	
		-Fortalecimiento redes de etnoturismo.	
		-Construcción de modelo de gestión para inversiones realizadas por GORE o entidades públicas.	

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
		-Asistencia técnica para la aplicación de servicios higiénicos y tecnología estándar para Camping y Camper Van.	
	-Fortalecer el circuito turístico de la región de los Lagos. -Implementación de infraestructura para soporte al turista, asociado a Rutas turísticas.	-Articulación de la oferta en la ruta Interlagos.	
		-Articulación de la oferta en la ruta Chiloé.	
		-Desarrollo y articulaciones de la ruta del paso a Bariloche.	
		-Transporte Informa	
		-Hall turístico Osorno.	
		-Capacitación de adultos mayores como guías turísticos.	
		-Informadores turísticos bilingües en puntos estratégicos de la región.	
		-Mapa binacional (Turismo fronterizo).	
	-Duplicar el tiempo de estadía promedio, y cuadruplicar los prestadores de servicios turísticos certificados para el año 2014.	1. Programa permanente de difusión y promoción, el cual consiste en campañas de turismo en ferias nacionales e internacionales y en la realización del FAMPRESS y FAMTOUR.	
		2.-Difusión del sistema normativo de calidad turística.	

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
		3.- Unificación de la línea gráfica, la calidad de la información y los idiomas de las oficinas de información turística de las 30 comunas regionales.	
		4.-Generación 20 iniciativas anuales de fomento productivo con impacto en la última línea de las empresas.	
Inteligencia de Mercado	-Contar con un sistema de información permanente de flujos turísticos y comportamiento del turismo en la Región.	-Coordinar la obtención de la información a través de los organismos y entidades que proveen de datos como fuentes de información.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje del plan. Tampoco se contrapone al objetivo ni a sus acciones propuestas.
		-Sistematización y tabulación de Información.	
		-Elaboración de Informe Regional.	
	- Definir criterios e implementar formatos y diseño en Oficinas de Información Turísticas OIT, orientadas a satisfacer las exigencias de la demanda turística.	-Implementar Hall turístico cultural en la Gobernación Provincial de Osorno.	
		-Implementar formato y diseño OIT, en OIT Gobernación Puerto Montt. -Remodelación en cuanto a formato y diseño de la OIT en Ancud- Chiloé. -Implementar Oficina de Información Turística OIT en Chaitén.	

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
Inversión	Duplicar el tiempo de estadía promedio, y cuadruplicar los prestadores de servicios turísticos certificados para el año 2014.	1. Programa permanente de difusión y promoción, el cual consiste en campañas de turismo en ferias nacionales e internacionales y en la realización del FAMPRESS y FAMTOUR. 2. Difusión del sistema normativo de calidad turística. 3. Unificación de la línea gráfica, la calidad de la información y los idiomas de las oficinas de información turística de los municipios turísticos de la región.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje del plan. Tampoco se contrapone al objetivo ni a sus acciones propuestas.
Sustentabilidad	-Fortalecer y mejorar la institucional ambiental aplicada en la Región, fomentando un ordenamiento territorial sustentable en los diversos ambientes presentes en la región. -Motivar a los prestadores de servicios turísticos de la región a optar por certificación en sostenibilidad. -Parte importante del desarrollo sustentable del turismo es la generación de compromisos por parte de la industria y la	-Desarrollo del plan piloto de SERNATUR para la certificación Destino “Lago Llanquihue.” -Apoyo a certificación ambiental de escuelas y compromisos de Municipios. -Generar conciencia turística y ambiental en la población.	Si bien el Proyecto no se relaciona de manera directa con los objetivos de este eje contribuye con el desarrollo de la Sustentabilidad Regional, ya que se trata de un proyecto de generación de energía limpia y sustentable, a través de la utilización de un recurso renovable, como es el viento, lo que puede abrir una importante oportunidad al turismo de la zona a través de la de promoción de las Energías Renovables, generando una fuente de atracción turística, como pueden ser las visitas al Parque Eólico y otros proyectos de

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
	sociedad.		Energía limpia en la zona.
	-Consolidar los acuerdos de producción limpia en la Región de Los Lagos.	-Potenciar el uso de Buenas Prácticas y Conciencia Turística. -Trabajo conjunto con el Consejo de Producción Limpia en la difusión del APL Hotelería y Gastronomía. -Comprometer a 20 empresarios a adoptar APL. -Desarrollo de un APL en el ámbito de la Hotelería y Gastronomía para generar conciencia en el uso de recursos y manejo de residuos. -Proponer medidas para el ahorro de agua o energía, reducción de residuos y reciclaje. -Concientización de niños y jóvenes en proteger y cuidar el medioambiente, transmitiendo a los hogares y autoridades comunales. -Conformación de una mesa pública que involucre a sectores que permita desarrollar un Plan de Manejo y reciclaje de residuos.	
	-Valorizar y reconocer el Patrimonio	-Inversión en infraestructura en zona	

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
	Ambiental y riqueza natural que posee el territorio, con el fin de proteger la biodiversidad y ecosistemas existentes en la Región. Incentivar la declaratoria de ZOIT en áreas que tengan condiciones especiales para la atracción turística. Adoptar medidas de conservación y una planificación integrada.	aledaña a la reserva de la región. -Promoción en mercados nacionales e internacionales de actividades en Áreas Silvestres Protegidas en la Región. -Generación de acuerdos de para conservación y mantención de biodiversidad. -Orientación, apoyo para la generación de nuevas áreas silvestres protegidas marítimas y terrestres de la Región de Los Lagos.	
Calidad	-Promover la Certificación bajo el Sello de Calidad Turística en la oferta de la Región de Los Lagos.	-Difusión y sensibilización del Sistema Normativo, diagnóstico de brecha de calidad en las empresas de turismo. y orientación y capacitación en aspectos específicos contenidos en la normativa.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje del plan. Tampoco se contrapone al objetivo ni a sus acciones propuestas.
	-Capacitar a prestadores de servicios en la vinculación de su empresa con el entorno y temáticas específicas contenidas en la norma.	-Capacitación en temas integrales para aplicar en las empresas turísticas, tales como accesibilidad turística, rol del Municipio en la Calidad Turística, decoración, estética, fijación de precios, diseño de material, control de costos y contabilidad básica.	
	-Formar e incorporar conocimientos para	-Capacitación a guías de la región en cursos de	

Eje del Plan	Objetivos	Acciones	Relación con el Proyecto
	guías en el marco del Sistema Normativo de calidad.	primeros auxilios, cultura e historia local, atractivos y recursos naturales de la Región.	
	-Asesorar y hacer seguimiento a empresas y entidades certificadas.	-Capacitación, asesoría y retroalimentación en mejora continua de las empresas certificadas. -Gira técnica y visitas a otras empresas o productos.	
	-Difundir iniciativas y actividades de calidad	-Difundir en medios de comunicación (radios, diarios, otros) las iniciativas y actividades de calidad.	
	-Regularización, formalización de prestadores de servicios turísticos e inicio de gestión de calidad a través de gestión de procesos.	-Capacitar a los prestadores de servicios turísticos en cumplimiento de regulaciones básicas, buenas prácticas para el desarrollo sustentable y seguridad en la preparación de alimentos.	

8.7 POLÍTICA CULTURAL REGIONAL 2011-2016 DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS

El propósito de esta Política es que la región se desarrolle en un contexto de participación integrada y autónoma en sus políticas, prácticas y decisiones artístico-culturales, impulsando en ellas sus herencias, historias y estéticas propias que enriquecerán de este modo el acervo nacional.

La visión y valores de esta Política está basada en tres ejes: Promoción de las Artes, Participación.

Tabla 8-10. Ejes Política Cultural – Región de Los Lagos 2011-2016

Eje de la Política	Objetivo	Propósito	Estrategia	Relación con el Proyecto
Promoción de las Artes	1.-Fomentar y valorar la creación y producción artística cultural de la región	1.-Difundir y visibilizar la obra de artistas y creadores de la región.	1.-Se promueve la trayectoria y obra de los artistas locales, así como su participación en instancias relevantes para la toma de decisiones. 2.-Se potencia el desarrollo de nuevos espacios y mecanismos de difusión para la producción artística en la región. 3.-Se conoce y difunden las redes y organizaciones de artistas de la región. 4.-Se conocen y difunden los artistas y obras existentes a nivel nacional, regional e internacional. 5.-Se conocen y difunden espacios culturales nacionales y regionales, donde	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje de la Política. Sin embargo, una vez aprobado y puesto en marcha Proyecto, el titular espera generar una política Responsabilidad Social Empresarial, que permita aportar a estos y otros lineamientos.

Eje de la Política	Objetivo	Propósito	Estrategia	Relación con el Proyecto
			los artistas pueden exhibir sus obras o iniciativas culturales. 6.-Se promueve la participación de artistas y gestores culturales en los procesos de toma de decisión en el ámbito artístico cultural.	
		2.-Incrementar los recursos destinados a la actividad creadora de los artistas de la región.	1.-Se levanta información y priorizan las necesidades de los artistas de la región.	El Proyecto no se relaciona ni tiene incidencia directa en el eje de la Política. Sin embargo, una vez aprobado y puesto en marcha Proyecto, el titular espera generar una política Responsabilidad Social Empresarial, que permita aportar a estos y otros lineamientos.
			2.-Se insta a incrementar los recursos públicos destinados a actividades artísticas culturales	
			3.-Se insta al sector privado a financiar, a través de la Responsabilidad Social Empresarial, a los artistas y creadores de la región.	
			4.-Se generan mecanismos de apoyo a la creación en concordancia con los instrumentos de planificación	

Eje de la Política	Objetivo	Propósito	Estrategia	Relación con el Proyecto
			regional y comunal.	
Participación Ciudadana	1.-Fomentar y promover la participación de las personas en las actividades artísticas de la región.	1.-Incrementar las actividades artístico- culturales especialmente en sectores económicamente vulnerables de la región.	1.-Se conoce y registra información sobre intereses artístico-culturales de la población en la región. 2.-Se apoyan estrategias y mecanismos de difusión de las actividades artístico-culturales. 3.-Se fomentan (financian) actividades artístico-culturales con énfasis en sectores económicamente vulnerables. 4.-Se realizan programas de itinerancia artística en la región. 5.-Se promueven y difunden las redes e información acerca de los artistas y gestores culturales de la región.	
		2.-Desarrollar procesos de formación de audiencias para el ámbito artístico cultural en la región	1.-Se impulsan programas que promueven la formación (formal e informal) de audiencias.	

Eje de la Política	Objetivo	Propósito	Estrategia	Relación con el Proyecto
			2.-Se promueve la capacitación, formación de la comunidad escolar. 3.-Se difunden actividades artístico-culturales en sectores económicamente vulnerables.	
		3.-Promover la participación de los órganos colegiados	1.-Se promueve la creación de un Consejo Consultivo en Arte, Cultura y Patrimonio, con voto vinculante en los procesos de toma de decisión regional.	
	2.-Fomentar y promover el acceso, participación y consumo de bienes y servicios culturales de las personas que habitan en la región	1.-Descentralizar las actividades artístico- culturales en el plano territorial enfocándolas hacia sectores vulnerables	1.-Se fortalecen e instalan programas para fortalecer el acceso inclusivo y la difusión descentralizada de las actividades artísticas culturales presentes en la región. 2.-Se desarrollan acciones destinadas a generar y mejorar la infraestructura cultural regional. 3.Se fomenta el acceso gratuito de las personas con énfasis en sectores económicamente	

Eje de la Política	Objetivo	Propósito	Estrategia	Relación con el Proyecto
			vulnerables.	
Patrimonio Cultural	1.-Contribuir a que se valore y resguarde el patrimonio cultural inmaterial y material	1.-Fomentar iniciativas para la salvaguarda y conservación del patrimonio cultural de la región	1.-Se apoyan e impulsan los mecanismos de incentivo para la conservación y protección de los bienes patrimoniales culturales de la región. 2.-Se fomentan estrategias de difusión del patrimonio material e inmaterial.	Si bien el proyecto no se relaciona con este eje de la Política, existe el compromiso del Titular de realizar sus actividades de forma armónica, procurando la protección del patrimonio cultural de la región.
		2.-Promover y difundir las normativas para la protección del patrimonio cultural	1.-Se realizan estudios legales tendientes a proponer modificaciones de los cuerpos legales vigentes relacionados con la protección del patrimonio cultural. 2.-Se difunden las convenciones internacionales y la legislación nacional actual.	

8.8 CONCLUSIONES

Internacionalmente, la energía eólica ha demostrado su factibilidad técnica, económica y ambiental para la generación de energía eléctrica a mediana y gran escala.

El objetivo del Proyecto es la producción de energía eléctrica, mediante el aprovechamiento sostenible de la energía cinética del viento, lo que permitirá generar energía renovable no convencional, según se define ésta en la legislación eléctrica; esto contribuirá a satisfacer la creciente demanda y diversificar la matriz energética del Sistema Interconectado Central, sustituyendo el uso de combustibles fósiles, y con ello la generación de gases de efecto invernadero. Lo anterior considerando que la energía eólica puede constituir una opción energética para el desarrollo sustentable del país.

De acuerdo al análisis de las Políticas, Planes y Programas de nivel regional, es posible señalar que el Proyecto es concordante con la Estrategia Regional de Desarrollo de la región, compatible con el Plan Los Lagos, con la Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Región de Los Lagos y con la Política Ambiental de la Región de Los Lagos, ya que es un proyecto de ERNC por lo que se convierte en un aporte al desarrollo sustentable de la Región. Además, se desarrollarán los procesos de mitigación y se cumplirá con la normativa correspondiente, para el desarrollo de sus actividades, considerando el marco normativo que requiere la intervención en el área de emplazamiento.

Asimismo, el Proyecto también es compatible con el Plan para el Desarrollo Turístico de la Región, ya que se relaciona de forma positiva con el eje de Sustentabilidad, toda vez que fomenta el uso de energía a partir de recursos renovables, valorizando y reconociendo el Patrimonio Ambiental y riqueza natural que posee el territorio, protegiendo así la biodiversidad y ecosistemas existentes en la Región.

De lo anterior se desprende que este proyecto es una oportunidad para aportar de manera positiva al Medio Ambiente y a la matriz energética no sólo de la región de Los Lagos, sino también de Chile, debido a los bajos impactos que tiene este tipo de generación de energía eléctrica en comparación con otros procesos que utilizan combustibles fósiles.

CAPÍTULO 9

DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL

INDICE

9 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL .. 9-1

9.1 INTRODUCCIÓN 9-1

9.2 PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE LLANQUIHUE (PLADECO) 9-1

9.3 CONCLUSIONES 9-3

INDICE DE TABLAS

Tabla 9-1. PLADECO Llanquihue y su relación con el Proyecto 9-2

9 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL

9.1 INTRODUCCIÓN

El inciso 1° del artículo 9° ter de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente modificada por la Ley N° 20.417, establece que "*Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal*".

El mismo artículo 9° señala, adicionalmente en su inciso 2°, que "*La Comisión señalada en el artículo 86 deberá siempre solicitar pronunciamiento al Gobierno Regional respectivo, así como a las municipalidades del área de influencia del proyecto, con el objeto de que éstas señalen si el proyecto o actividad se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal, respectivamente*", correspondiendo para este caso analizar:

Plan de Desarrollo Comunal PLADECO de Llanquihue

9.2 PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE LLANQUIHUE (PLADECO)

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Llanquihue (2009-2012) es el marco general que entrega los lineamientos de acción, y busca alcanzar el desarrollo comunal futuro, construido en forma participativa, considerando los intereses de la comunidad y el diagnóstico hecho por la municipalidad.

La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, Ley Nº 18.695, define al PLADECO, como un instrumento rector del desarrollo comunal, que contempla las acciones orientadas a satisfacer las necesidades de la comunidad local, y a promover su avance social, económico y cultural. En general, los PLADECO tienen una vigencia de 4 años, pudiendo ser evaluados, y sujeto de ajustes y modificaciones. El PLADECO desarrollado por la comuna de Llanquihue contempla una vigencia entre los años entre el 2009 y el 2012, por lo que debiera ser renovado para el periodo 2013-2016 (Plan actualmente en desarrollo).

El PLADECO de Llanquihue es una herramienta de gestión, que tiene como misión hacer realidad un municipio innovador, transparente y comprometido con el bienestar y calidad de vida de sus habitantes, con igualdad de género, promotor del desarrollo social y cultural y facilitador de un proceso de crecimiento económico local equilibrado y sustentable. Comuna con espacios de encuentro y trabajo público-privado que hacen posible el compromiso de sus actores sociales, económicos, políticos e institucionales para la construcción de su desarrollo local y regional. Con autoridades y funcionarias y funcionarios decididamente comprometidos con el desarrollo comunal, realizando sus funciones con profesionalismo, voluntad y profunda vocación de servicio público, abiertos permanentemente a un trabajo proactivo y cercano a la gente.

Considerando que el PLADECO fue formulado el año 2009 y buscaba proyectar una serie de aspiraciones y propuestas de la comunidad teniendo como horizonte el año 2012, señalamos a

continuación dichas proyecciones configuradas como ejes estratégicos, sus objetivos y como el Proyecto contribuye o guarda relación con los mismos:

Tabla 9-1. PLADECO Llanquihue y su relación con el Proyecto

Ejes estratégicos 2009	Objetivo Estratégico	Relación con el Proyecto
1.- Desarrollo Económico	Fomentar el desarrollo económico sustentable, con énfasis en la calidad, la asociatividad y una creciente actividad turística.	El Proyecto contribuye directamente con el objetivo de aportar al desarrollo económico sustentable, ya que tiene como objetivo fundamental satisfacer la creciente demanda energética, industrial y residencial del Sistema Interconectado Central (SIC) mediante la generación de energía eólica. De esta forma puede entregar un sello a la comuna, posicionándola como una comuna orientada a una nueva matriz energética sustentable, lo que le permitirá convivir armónicamente con el desarrollo turístico de la zona.
2.- Patrimonio y Cultura	Fomentar y promover la conservación y desarrollo del patrimonio histórico y cultural de la comuna con énfasis en el rescate y consolidación del patrimonio natural e identidad local.	Si bien el Proyecto no se relaciona con este eje estratégico, este se encuentra diseñado para que en todas sus Fases, ya sea de Construcción, Operación o Cierre, sus actividades se realicen de forma armónica y respetando el medio ambiente, procurando la conservación del patrimonio cultural de la región.
3.- Desarrollo Social	Promover el desarrollo de las organizaciones sociales y fomentar la participación ciudadana en todos los ámbitos del quehacer comunal.	El Proyecto consiste en construir y operar un parque eólico para abastecer la demanda del sector energético del país, sin embargo, dentro de sus medidas de compensación se expresa la voluntad del titular de contribuir a potenciar el desarrollo de las organizaciones sociales.
4.- Promoción de Salud	Promover un sistema de salud local integral con calidad y grados crecientes de inclusión social en todo el territorio.	El Proyecto no se relaciona directamente con este eje, pero tampoco interfiere ni se contrapone con el cumplimiento de su objetivo.
5.- Promoción de Educación	Promover un sistema de educación comunal inclusiva con énfasis en la calidad, la innovación, orientado a la	El Proyecto no se relaciona directamente con este eje, sin embargo dentro de sus medidas de compensación considera actividades de extensión con las comunidades e instituciones

Ejes estratégicos 2009	Objetivo Estratégico	Relación con el Proyecto
	formación de personas y proactivo con los nuevos requerimientos y desafíos de la sociedad.	educativas, a fin de favorecer la comprensión sobre el funcionamiento del parque eólico y otras actividades en el ámbito de la energía renovable y del cuidado del medio ambiente en general. El programa contempla la realización de jornadas de educación ambiental, que serán coordinadas con el Municipio, establecimientos educacionales y organizaciones sociales.
6.- Equidad de Género	Promover la consolidación de la equidad de género en los ámbitos del trabajo, previsión social, salud, educación, justicia y vivienda.	El Proyecto no se relaciona directamente con este eje, pero tampoco interfiere ni se contrapone con el cumplimiento de su objetivo.
7.- Calidad de Servicios Públicos	Fomentar la calidad de los servicios, la transparencia y el liderazgo institucional y municipal como eje orientador del desarrollo de la comuna.	El Proyecto no se relaciona directamente con este eje, pero tampoco interfiere ni se contrapone con el cumplimiento de su objetivo.

9.3 CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado al Plan de Desarrollo Comunal de Llanquihue, se puede concluir que el Proyecto se relaciona positivamente con algunos de los ejes estratégicos, y en casos en que no existe tal relación, no se contrapone a su cumplimiento. El Proyecto consiste en construir y operar un parque eólico para abastecer la demanda energética del país a través de la utilización de un recurso renovable, lo que permite la producción de energía limpia, aprovechando el potencial eólico de la Región, contribuyendo de esta manera a la preservación del medio ambiente.

CAPÍTULO 10

PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

INDICE

10 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES 10-1

10.1 Listado de Permisos Ambientales Sectoriales aplicables al Proyecto 10-1

10.2 Antecedentes para solicitar los Permisos Ambientales Sectoriales que se requieren 10-6

10.2.1 Permiso Artículo 91 10-6

10.2.2 Permiso Artículo 93 10-11

10.2.3 Permiso Artículo 94 10-30

10.2.4 Permiso Artículo 96 10-42

10.2.5 Permiso Artículo 102 10-51

INDICE DE TABLAS

Tabla 10-1. Caracterización químico-física típica para aguas servidas 10-7
Tabla 10-2. Caracterización salida Planta compacta 10-8
Tabla 10-3. Valores típicos de lodos primarios digeridos 10-9
Tabla 10-4. Generación de los lodos en la PTAS en la Fase de Construcción 10-9
Tabla 10-5. Generación de lodos en la Fase de Operación 10-10
Tabla 10-6. Coordenadas UTM Instalación de faena 10-12
Tabla 10-7. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Construcción 10-13
Tabla 10-8: Residuos sólidos de excavación 10-14
Tabla 10-9: Residuos sólidos Industriales no Peligrosos 10-14
Tabla 10-10. Residuos sólidos peligrosos– Fase de Construcción 10-15
Tabla 10-11. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Operación 10-16
Tabla 10-11. Residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos – Fase de Operación 10-16
Tabla 10-11. Residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos – Fase de Operación 10-17
Tabla 10-12. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Cierre 10-17
Tabla 10-13. Residuos sólidos industriales no peligrosos– Fase de Cierre 10-18
Tabla 10-14. Residuos sólidos peligrosos– Fase de Cierre 10-18
Tabla 10-15. Detalles Bodega de Residuos Peligrosos 10-28
Tabla 10-17. Especificaciones técnicas aerogenerador 10-32
Tabla 10-18. Contratación de personal 10-38
Tabla 10-19. Niveles de ruido fase de operación, evaluación normativa durante la etapa de operación 10-41
Tabla 10-17. Superficies de las instalaciones dentro de la Instalación de faena 10-43
Tabla 10-18. Coordenadas UTM Instalación de faena 10-43
Tabla 10-18. Coordenadas UTM Subestación 10-44
Tabla 10-20. Superficie cambio uso de suelo – instalación de faena tipo 10-45

INDICE DE FIGURAS

Figura 10-1. Distribución de Infraestructura dentro de la instalación de faena 10-21
Figura 10-2 Rosa de los vientos. Anual IF 10-22
Figura 10-3. Pozos de sondaje de napa subterránea localidad Llanquihue 10-24
Figura 10-4. Contenedores de plástico capacidad de 600 litros 10-29

Figura 10-5. Aerogenerador 10-31
Figura 10-6. Localización del Proyecto, escala comunal 10-35
Figura 10-7. Esquema sala de control 10-36
Figura 10-8. Diseño de subestación elevadora / seleccionadora 10-37
Figura 10-9. Superficie cambio uso de suelo – instalación de faena 10-47
Figura 10-10. Superficie cambio uso de suelo – Subestación 10-48

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 10-1. Ejemplo de acopio de residuos no peligrosos en patio de salvataje 10-26
Fotografía 10-2. Ejemplo bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos 10-28

10 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

10.1 LISTADO DE PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES APLICABLES AL PROYECTO

De acuerdo con lo indicado en el Título VII del Reglamento del SEIA, toda Declaración de Impacto Ambiental o Estudio de Impacto Ambiental debe identificar los permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento.

Artículo 68 Permiso para arrojar lastre, escombros o basuras y derramar petróleo o sus derivados o residuos, aguas de relave de minerales u otras materias nocivas o peligrosas de cualquier especie, que ocasionen daños o perjuicios en las aguas sometidas a jurisdicción nacional, y en puertos, ríos y lagos, a que se refiere el artículo 142 del D.L. 2222/78 Ley de Navegación: **No se requiere.**

Artículo 69 Permisos para efectuar vertimientos en aguas sometidas a jurisdicción nacional o en alta mar, desde naves, aeronaves, artefactos navales o construcciones portuarias, a que se refieren los artículos 108 y 109 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática: **No se requiere.**

Artículo 70 Permiso para emplazar instalaciones terrestres de recepción de mezclas oleosas en puertos y terminales marítimos del país, a que se refiere el artículo 113 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática: **No se requiere.**

Artículo 71 Permiso para descargar en aguas sometidas a la jurisdicción nacional, aguas que contengan mezclas oleosas, provenientes de una planta de tratamiento de instalaciones terrestres de recepción de mezclas oleosas, a que se refiere el artículo 116 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática: **No se requiere.**

Artículo 72 Permisos para instalar y operar un terminal marítimo y las cañerías conductoras para el transporte de sustancias contaminantes o que sean susceptibles de contaminar, a que se refiere el artículo 117 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática: **No se requiere.**

Artículo 73 Permiso para introducir o descargar en aguas sometidas a la jurisdicción nacional, materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie, que no ocasionen daños o perjuicios en las aguas, la flora o la fauna, a que se refiere el artículo 140 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática: **No se requiere.**

Artículo 74 Permisos para realizar actividades de cultivo y producción de recursos hidrobiológicos, a que se refiere el Título VI de la Ley N° 18.892, Ley General de Pesca

y Acuicultura y sus modificaciones, cuyo texto refundido se contiene en el D.S. N° 430 de 1992 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción: **No se requiere.**

Artículo 75 Permisos para realizar trabajos de conservación, reparación o restauración de Monumentos Históricos; para destruir, transformar o reparar un Monumento Histórico o hacer construcciones en sus alrededores; o para excavar o edificar si el Monumento Histórico fuere un lugar o sitio eriazo, a que se refieren los artículos 11 y 12 de la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales: **No se requiere.**

Artículo 76 Permisos para hacer excavaciones de carácter arqueológico, antropológico, paleontológico o antropo-arqueológico, a que se refieren los artículos 22 y 23 de la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90, del Ministerio de Educación: **No se requiere.**

Artículo 77 Permiso para hacer construcciones nuevas en zonas declaradas típicas o pintorescas, o para ejecutar una obra de reconstrucción o de mera conservación en ellas, a que se refiere el artículo 30 de la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales: **No se requiere.**

Artículo 78 Permiso para iniciar trabajos de construcción o excavación, o para desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar el estado natural de un Santuario de la Naturaleza, a que se refiere el artículo 31 de la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales: **No se requiere.**

Artículo 79 Permiso para efectuar exploraciones de aguas subterráneas en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten áreas de vegas y de los llamados bofedales, en las regiones de Tarapacá y Antofagasta, a que se refiere el inciso tercero del artículo 58 del D.F.L. 1.122/81, Código de Aguas: **No se requiere.**

Artículo 80 Permiso para realizar nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas que las autorizadas, en zonas de prohibición, a que se refiere el artículo 63 del D.F.L. 1.122/81, Código de Aguas: **No se requiere.**

Artículo 81 Permiso para emplazar, construir, poner en servicio u operar, cerrar y desmantelar, en su caso, instalaciones, plantas, centros, laboratorios, establecimientos y equipos nucleares, a que se refiere el artículo 4 de la Ley N° 18.302, Ley de Seguridad Nuclear: **No se requiere.**

Artículo 82 Permiso para centrales nucleares de potencia, plantas de enriquecimiento, plantas de reprocesamiento y depósitos de almacenamiento permanente de desechos calientes de larga vida, a que se refiere el artículo 4 de la Ley N° 18.302, Ley de Seguridad Nuclear: **No se requiere.**

Artículo 83 Permiso para transportar materiales radioactivos por vía terrestre, acuática o aérea, mientras tales materiales radioactivos no formen parte del medio de transporte, a que se refiere el artículo 1 del D.S. N° 12/85 del Ministerio de Minería, que aprueba Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radioactivos: **No se requiere.**

Artículo 84 Permiso para emprender la construcción de tranques de relave, a que se refiere el artículo 47 del D.S. N° 86/70 del Ministerio de Minería, Reglamento de Construcción y Operación de Tranques de Relave: **No se requiere.**

Artículo 85 Permiso para ejecutar labores mineras dentro de una ciudad o población, en cementerios y otros lugares a que se refiere el artículo 17 N° 1 de la Ley N° 18.248, Código de Minería: **No se requiere.**

Artículo 86 Permiso para ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales, a que se refiere el artículo 17 N° 2 de la Ley N° 18.248, Código de Minería: **No se requiere.**

Artículo 87 Permiso para ejecutar labores mineras en covaderas o en lugares que hayan sido declarados de interés histórico o científico, a que se refiere el artículo 17 N° 6 de la Ley N° 18.248, Código de Minería: **No se requiere.**

Artículo 88 Permiso para establecer un apilamiento de residuos mineros a que se refiere el inciso 2° del artículo 233 y botaderos de estériles a que se refiere el artículo 318, ambos del D.S. N° 72/85 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera: **No se requiere.**

Artículo 89 Permiso para la extracción de ripio y arena en los cauces de los ríos y esteros a que se refiere el artículo 11 de la Ley N° 11.402: **No se requiere.**

Artículo 90 Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario: **No se requiere.**

Artículo 91 Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario: **SE REQUIERE.**

Artículo 92 Permiso para ejecutar labores mineras en sitios donde se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares o en aquellos lugares cuya explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua, a que se refiere el artículo 74 del D.F.L. 725/67, Código Sanitario: **No se requiere.**

Artículo 93 Permiso para la construcción, 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 a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. 725/67, Código Sanitario: **SE REQUIERE.**

Artículo 94 En la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2 del D.S. 47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones: **SE REQUIERE.**

Artículo 95 En los permisos para realizar pesca de investigación que sea necesaria para el seguimiento de la condición de poblaciones de especies hidrobiológicas en la aplicación del primer año del plan de seguimiento ambiental, a que se refiere el Título VII de la Ley Nº 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado se contiene en el D.S. Nº 430, de 1992, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción: **No se requiere.**

Artículo 96 Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3° y 4° del Artículo 55 del D.F.L. N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo: **SE REQUIERE.**

Artículo 97 El permiso para la instalación de un cementerio, o de un crematorio, a que se refiere el art. 5º del D.S. 374/70 de MINSAL: **No se requiere.**

Artículo 98 En el permiso para la recolección de huevos y crías con fines científicos o de reproducción, a que se refiere el artículo 5º de la Ley Nº 4.601, sobre Caza, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 99 En el permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas, a que se refiere el artículo 9º de la Ley Nº 4.601, sobre Caza, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 100 En el permiso para la introducción en el territorio nacional de ejemplares vivos de especies exóticas de la fauna silvestre, semen, embriones, huevos para incubar y larvas, a que se refiere el artículo 25º de la Ley Nº 4.601, sobre Caza, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 101 En el permiso para la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294 del D.F.L. Nº 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, los requisitos

para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 102 En el permiso para corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal, a que se refiere el artículo 21 del Decreto Ley Nº 701, de 1974, sobre Fomento Forestal, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1., los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **SE REQUIERE**

Artículo 103 En el permiso para la corta o explotación de la especie vegetal de carácter forestal denominada Alerce – *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnston -, cuando ésta tenga por objeto la habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, a que se refiere el Decreto Supremo Nº 490, de 1976, del Ministerio de Agricultura, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 104 En el permiso para la corta o explotación de la especie vegetal de carácter forestal denominada Pehuén –*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch-, cuando ésta tenga por objeto la habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, a que se refiere el Decreto Supremo Nº 43, de 1990, del Ministerio de Agricultura, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 105 En el permiso para la corta o explotación de Queule -–Gomortega keule (Mol.) Baillon-, Pitao –Pitauia punctata (Mol.)-, Belloto del Sur –Beilschmiedia berteroana (Gay) Kostern-, Ruil –Nothofagus alessandrii Espinoza-, Belloto del Norte –Beilschmiedia miersii (Gay) Kostern-, cuando ésta tenga por objeto habilitar terrenos para la construcción de obras públicas, a que se refiere el Decreto Supremo Nº 13, de 1995, del Ministerio de Agricultura, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Artículo 106 En el permiso para las obras de regularización y defensa de cauces naturales, a que se refiere el segundo inciso del artículo 171 del D.F.L. Nº 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo: **No se requiere.**

Por lo tanto, se requieren los siguientes PAS cuyos antecedentes se presentan en la próxima sección:

- **Permiso del artículo 91.**
- **Permiso del artículo 93.**
- **Permiso del artículo 94.**
- **Permiso del artículo 96.**
- **Permiso del artículo 102.**

10.2 ANTECEDENTES PARA SOLICITAR LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES QUE SE REQUIEREN

10.2.1 Permiso Artículo 91

En el permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

Autoridad Competente

El otorgamiento es de competencia de la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos.

Pertinencia

Durante la fase de construcción, el proyecto contempla la utilización de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), localizada en la instalación de faena. Dicha PTAS será de tipo compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados, con una capacidad de 18,4 m^3/día.

Respecto a la fase de operación, el Proyecto contempla la utilización de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del tipo compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados, con un capacidad de 0,8 m^3/día, la cual estará dispuesta en la Sala de Control de la S/E.

Con relación a la fase de cierre del Proyecto se contempla instalar baños químicos según el número de trabajadores (60), en cumplimiento de la reglamentación vigente (D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud). El aprovisionamiento, retiro y manejo de los residuos generados en los baños químicos, será encargado a empresas que cuenten con sus respectivas autorizaciones sanitarias. Cabe destacar que no existirá descarga de residuos a cursos de aguas.

Cabe señalar que el presente documento contiene los antecedentes para solicitar el permiso para la disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario. El artículo 71 indica que le corresponde a la Autoridad Sanitaria Regional aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento, o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza.

A continuación se presentan los antecedentes necesarios para solicitar este permiso ambiental sectorial según los requisitos y los contenidos técnicos y formales establecidos en el Reglamento del SEIA.

Requisitos para su Otorgamiento

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes.

Para el caso del Proyecto "Parque Eólico Aurora", este deberá señalar las siguientes medidas según la letra c) del artículo 91 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental que se presenta a continuación.

c) En caso de plantas de tratamiento de aguas servidas:

c.1) La caracterización físico química y microbiológica del caudal a tratar.

c.2) El caudal a tratar.

c.3) Características fisicoquímicas y bacteriológicas del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor.

c.4) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.

Antecedentes para el Otorgamiento del Permiso

A continuación se presentan en detalle los antecedentes requeridos para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial señalado.

c.1) Caracterización física-química y microbiológica del caudal a tratar

Las aguas a tratar en las plantas de tratamiento de aguas servidas, de todas las fases del Proyecto, poseerán las características típicas de las aguas servidas, esto es:

Tabla 10-1. Caracterización químico-física típica para aguas servidas

Parámetro	Valor Máximo Esperado
pH	6-8
Sólidos suspendidos totales	220 mg/l
Aceites y grasas	60 mg/l
Coliformes fecales o termotolerantes	10^7 NMP/100 ml

Fuente: Tabla establecimiento emisor D.S. Nº 90/00 MINSEGPRES

c.2) El caudal a tratar

Durante la fase de construcción se espera una generación de aguas servidas total de 18,4 m^3/día, contando con una dotación máxima de 230 personas (considera un factor de 0,8 para un consumo de 100 L/persona/día).

Respecto a la fase de operación, se estima una generación de 0,8 m^3/día, contando con una dotación máxima en períodos de mantención de 10 personas (considera un factor de 0,8 para un consumo de 100 L/persona/día).

Con relación a la fase de cierre, se contempla instalar baños químicos según el número de trabajadores (60), en cumplimiento de la reglamentación vigente (D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud). El aprovisionamiento, retiro y manejo de los residuos generados en los baños químicos, será encargado a empresas que cuenten con sus respectivas autorizaciones sanitarias. Para esta fase se estima una generación de 4,8 m^3/día, contando con una dotación de 100 trabajadores (considera un factor de 0,8 para un consumo de 100 L/persona/día).

c.3) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor

La caracterización del efluente de aguas servidas tratadas por las PTAS compactas, en la fase de Construcción y Operación del Proyecto, se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 10-2. Caracterización salida Planta compacta

Elemento	Cantidad	Unidad
DBO5	35	mg/l
Aceites y Grasas	20	mg/l
SST	80	mg/l
Nitrógeno Total (NKT)	50	mg/l
Fosforo	10	mg/l
Coliformes	1.000	NMP/100 ml

Dado que la fuente de origen de las aguas servidas corresponde a los servicios sanitarios de uso de los trabajadores, se descarta la presencia de elementos tóxicos y/o residuos industriales líquidos.

El Titular señala que las aguas servidas no serán descargadas a un cuerpo o curso receptor. La descarga de las aguas servidas se realizará en lugar autorizado. Como medio de verificación, el Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos (aguas servidas), manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

c.4) La caracterización, forma de manejo y disposición de lodos

Dado que las aguas servidas corresponderán a efluentes domésticos, los lodos generados por el tratamiento de éstas no contendrán sustancias reactivas o tóxicas, ni tampoco presentarán características de peligrosidad.

Los lodos serán retirados por una empresa externa autorizada para tales fines, la que tendrá que hacerse cargo de su manejo y disposición final de los residuos. Como medio de verificación, el Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos (lodos), manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de los lodos en un recinto autorizado.

En la siguiente Tabla, se indican valores típicos de lodos primarios digeridos que la literatura informa de ellos y que podrían corresponder a los generados, como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

Tabla 10-3. Valores típicos de lodos primarios digeridos

Parámetro	Unidad	Intervalo
Sólidos secos totales	% ST	6 - 12
Sólidos volátiles	% de ST	30 - 60
Grasas y Aceites solubles en éter	% de ST	5 - 20
Proteínas	% de ST	15 - 20
Nitrógeno	N, % de ST	1,6 - 6
Fósforo	P_2O_5, % de ST	1,5 - 4
Potasio	K_2O, % de ST	0 - 3
Celulosa	% de ST	8 - 15
Hierro	Fe no como súlfuro, % de ST	3 - 8
Sílice	SiO_2, % de ST	10 - 20
pH	---	6,5 - 7,5
Alcalinidad	mg/L como $CaCO_3$	2.500 - 3.500
Ácidos orgánicos	mg/L como HAc	100 - 600

Fase de Construcción

Los lodos serán retirados por el contratista de obras a través de camiones para ser transportados y dispuestos en sitios autorizados por la Autoridad pertinente. Su generación aproximada en la PTAS es de 8,28 kg/día (base seca), considerando que se realizará una limpieza cada tres meses. Esta generación de lodos se estima de acuerdo a los siguientes detalles:

Tabla 10-4. Generación de los lodos en la PTAS en la Fase de Construcción

Parámetro	Dato de entrada/resultado
Población servida	230 trabajadores (para la situación peak)
Carga DBO per cápita	0,045 kg/trabajador*día
Carga DBO	10,35 kg/d
Tasa de producción de lodos	0,8 kg/kg DBO
Producción de lodos	8,28 kg/d (base seca)

Fase de Operación

Los lodos serán retirados por el contratista de obras a través de camiones para ser transportados y dispuestos en sitios autorizados por la Autoridad. Su generación aproximada es de 0,13 ton/año, considerando que se realizará una limpieza anual. Esta generación de lodos se estima de acuerdo a los siguientes detalles:

Tabla 10-5. Generación de lodos en la Fase de Operación

Parámetro	Dato de entrada/resultado
Población servida	10 trabajadores (para la situación peak)
Carga DBO per cápita	0,045 kg/trabajador*día
Carga DBO	0,45 kg/d
Tasa de producción de lodos	0,8 kg/kg DBO
Producción de lodos	0,36 kg/d (base seca)

Fase de Cierre

Durante la fase de cierre se contempla instalar baños químicos según el número de trabajadores (60), en cumplimiento de la reglamentación vigente (D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud).

10.2.2 Permiso Artículo 93

En los permisos para la construcción 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, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

Autoridad Competente

El otorgamiento es de competencia de la SEREMI Salud de la Región de Los Ríos.

Pertinencia

Durante la fase de construcción se generarán residuos domésticos, residuos de la construcción y residuos peligrosos. Para manejarlos el Proyecto contempla la habilitación de sitios de acopio temporal para residuos domésticos, residuos de la construcción y residuos peligrosos en la instalación de faena.

Dentro de la instalación de faena encontramos las siguientes instalaciones para acopiar temporalmente los residuos domésticos, de la construcción y peligrosos:

- **Patio de Salvataje: acopio temporal de residuos de la construcción y Residuos domésticos (Residuos no peligrosos). Superficie de 600 m^2.**

- **Bodega de Acopio Temporal (BAT) de Residuos Peligrosos. Superficie de 16 m^2.**

En la fase de operación del proyecto se estima contratar a 10 trabajadores, en situación peak. Debido a las tareas de vigilancia de la fase de operación se generarán solamente residuos domésticos domiciliarios. Para almacenar estos residuos se habilitará una BAT de residuos domésticos en el sector de la sala de control.

Por otro lado, durante las labores de mantención de la fase de operación se generarán residuos domésticos y residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos en pequeñas cantidades (EPP en desuso, guaipe con aceite y algunos envases de solventes o pinturas). En cada actividad de mantención y reparación, todos los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable, fuera del área del proyecto.

Frente a una eventual fase de cierre/abandono del Proyecto, se contempla la generación de residuos domésticos, residuos sólidos de la construcción y residuos peligrosos, los cuales serán almacenados de manera temporal en recintos habilitados, para cada tipo de residuo, en la instalación de faena y serán retirados por la empresa contratista para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado.

A continuación se presentan los antecedentes requeridos para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 93, del Reglamento del SEIA.

Requisitos para su Otorgamiento

El artículo 93, inciso segundo del Reglamento del SEIA, indica en el contexto del presente PAS, que en el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes.

Los requisitos para el otorgamiento del PAS 93 del RSEIA. Analizando en detalle este artículo, se desprende que para este caso le aplican sólo los aspectos y medidas identificadas en las letras "a)" y "f)" del mismo.

a) Aspectos generales

a.1) Definición del tipo de tratamiento

En el Proyecto no se realizará el tratamiento de ningún tipo de residuo.

a.2) Localización y características del terreno

El Proyecto se emplaza en la comuna de Llanquihue provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.

En Anexo 1-2 del presente EIA se presenta el layout general del Proyecto donde se detalla la localización de la instalación de faena. En la siguiente tabla se detallan las coordenadas de la instalación de faena.

Tabla 10-6. Coordenadas UTM Instalación de faena

Ubicación	Este	Norte
Vértice 1	654062,48	5433700,67
Vértice 2	654159,97	5433723,04
Vértice 3	654171,09	5433674,27
Vértice 4	654073,61	5433652,00

a.3) Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos

A continuación se presenta la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos durante las fases del proyecto:

Fase de Construcción

Residuos sólidos asimilables a domiciliarios

Durante la construcción se generarán residuos domésticos consistentes en restos de comida, envases y envoltorios, papeles, desechos de alimentos, etc. Estos residuos, serán retirados diariamente de los frentes de trabajo y acopiados de manera temporal en un sector dentro del patio de salvataje de cada instalación de faena en contenedores cerrados para posteriormente ser enviados a rellenos sanitarios autorizados. Todos los residuos domiciliarios generados en esta fase del proyecto serán dispuestos finalmente en sitios autorizados. La frecuencia de retiro será cada 2-3 días a la semana.

La cantidad de residuos sólidos domésticos generados durante la construcción será variable y dependerá principalmente del número de trabajadores presentes en la faena. Considerando que se proyecta una dotación máxima de 230 trabajadores día, durante ese período se generará aproximadamente 276 Kg/día (0,28 ton/día) de residuos domésticos (1,2 kg/trabajador/día). La generación mensual de residuos sólidos asimilables a domésticos será de 8,3 toneladas (se consideran 30 días corridos de trabajo).

Tabla 10-7. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Construcción

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos domésticos y asimilables (residuos orgánicos, Papel, cartón, embalajes de piezas, etc.)	8,3 ton/mes	Estos residuos serán recogidos en bolsas de basura desde el terreno y colocados en recipientes herméticos y rotulados ubicados en los patios de salvataje de las instalaciones de faena, para luego ser retirados entre 2 y 3 veces por semana desde las instalaciones de faena por una empresa contratista autorizada en la región.	Sitio de acopio temporal en las instalaciones de faena (patios de salvataje), para ser retirados semanalmente por empresa autorizada por la SEREMI de Salud.	Relleno sanitario autorizado de la Región.

Residuos sólidos de excavación

Respecto a la generación de residuos de la excavación, se estima un volumen aproximado de 402.053,2 m^3 de este material, el que será temporalmente reservado a un costado de cada plataforma de izaje, para su reutilización o retiro y disposición final, según necesidades del proyecto. Finalmente se estima que un 60% de este material no podrá ser reutilizado, lo que corresponde a 253.518 m^3 de material de excedente. De este material excedente, 82% corresponde al escarpe el cual se usara para mejoramiento de suelos (Anexo 5-1)

Tabla 10-8: Residuos sólidos de excavación

ITEM CON GENERACIÓN DE RESIDUOS	VOLUMEN EXCAVACIÓN	VOLUMEN DE REUTILIZACIÓN	VOLUMEN DE PERDIDA
Excavación fundaciones	73.250 m^3	40% (29.300 m^3)	43.950 m^3
Escarpe de plataforma de izaje	58.320 m^3	0%	58.320 m^3
Excavación en zanja para canalización eléctrica	140.505,2 m^3	100% (140.505,2 m^3)	0 m^3
Escarpe y excavación para construcción de red de caminos de conexión	148.890 m^3	0%	148.890 m^3
Subestación	2.340 m^3	0%	2.340 m^3
Estructura LAT	18 m^3	0%	18 m^3
TOTAL	423.323,2 m^3		253.518 m^3 (60% de la excavación).

Residuos sólidos industriales no peligrosos

Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de construcción y montaje de equipos, en este caso, despuntes de aluminio, chatarra, fierro, envoltorios plásticos, tuberías, madera de embalajes, entre otros, por lo cual se estima una generación de 500 kg/mes, los que serán almacenados en un sector especialmente habilitado dentro del patio de salvataje de la instalación de faena.

El área de acopio temporal cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.).

Tabla 10-9: Residuos sólidos Industriales no Peligrosos

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos industriales no peligrosos (restos de madera, plásticos, escombros, restos metálicos, etc.)	0,5 Ton/mes	Serán retirados desde los frentes de trabajo en camiones cubiertos y depositados dentro de los patios de salvataje de cada instalación de faena, de acuerdo a su correspondiente clasificación. Luego, serán retirados mensualmente o cada vez que sea necesario por una empresa autorizada.	Acopio temporal (patios de salvataje) en las instalaciones de faena.	Relleno autorizado de la Región.

Residuos sólidos industriales peligrosos

Los residuos industriales peligrosos que pueden ser generados durante la fase de construcción del Proyecto, corresponden principalmente a filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. El monto estimado de generación en esta fase es de 0,1 t/mes.

Estos residuos serán almacenados en una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos localizadas en la instalación de faena, debidamente identificados y clasificados, en conformidad con el D.S. 148/04 del MINSAL. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria, cumpliendo con lo señalado en el mencionado decreto. Cabe señalar que los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos en receptáculos cerrados herméticamente y el tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses. La disposición final se realizará a través de una empresa autorizada de la zona, declarando oportunamente la cantidad de residuos peligrosos en el SIDREP.

Tabla 10-10. Residuos sólidos peligrosos– Fase de Construcción

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos peligrosos (litros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías,, etc.)	0,1 t/mes	Serán retirados y almacenados en receptáculos o tambores debidamente sellados y rotulados dentro de las BAT de residuos peligrosos. El tiempo máximo de almacenamiento en las BAT de residuos peligrosos será de 6 meses en conformidad con el D.S. 148/04 del MINSAL	Serán dispuestos al interior de bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos (4), habilitados en las instalaciones de faena.	Serán trasladados a su disposición final fuera del área del proyecto, en un recinto autorizado por la SEREMI de Salud.

Residuos sólidos orgánicos

Corresponden a los lodos que se generen en la planta de tratamiento de aguas servidas. Los lodos serán retirados en camiones limpia fosas y enviados a un lugar autorizado, a cargo de una empresa autorizada, cada tres meses. La generación de lodos para la fase de construcción se ha estimado en 8,28 kg/día.

Fase de operación

Residuos sólidos asimilables a domésticos

En la etapa de operación del Proyecto se producirán residuos domésticos en bajas cantidades. Durante esta fase se generará un máximo aproximado de 4,3 ton/año de residuos domésticos,

considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/trabajador/día, para una dotación máxima de personal de 10 trabajadores. Estos residuos serán almacenados en recipientes herméticos y rotulados ubicados en la BAT de residuos domésticos en el sector de la sala de control, para luego ser retirados entre 2-3 veces por semana por una empresa contratista autorizada.

Tabla 10-11. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Operación

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
: Residuos sólidos domésticos y asimilables (residuos orgánicos, Papel, cartón, embalajes de piezas, etc.)	4,3 ton/año	Estos residuos serán recogidos en bolsas de basura desde las oficinas y colocados en recipientes herméticos y rotulados ubicados en la BAT de residuos domésticos en la sala de control, para luego ser retirados entre 2 y 3 veces por semana por una empresa contratista autorizada en la región.	BAT de Residuos domiciliarios en sector Sala de control	Relleno sanitarios autorizados por la SEREMI de Salud de la región.

Residuos sólidos industriales no peligrosos

Durante la fase de operación del proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantención, correspondientes a materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, en este caso, envoltorios plásticos, restos metálicos, chatarra, entre otros, los que serán recolectados inmediatamente finalizada la mantención por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser retirados y dispuestos en un sitio autorizado, fuera del área del proyecto, en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1,5 ton/año (250 kg/mes) durante la vida útil del proyecto.

Tabla 10-12. Residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos – Fase de Operación

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos industriales no peligrosos (envoltorios plásticos, restos metálicos, chatarra, entre otros.)	1,5 Ton/año	Serán recolectados y retirados inmediatamente por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser dispuestos en un sitio autorizado en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.	No se acopian temporalmente.	Sitio autorizado por la SEREMI de Salud de la región.

Residuos sólidos industriales peligrosos

Durante la fase de operación del proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos peligrosos provenientes de las actividades de mantención, correspondientes a materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, en este caso EPP en desuso, botellas de solventes, guaipe

con aceite, entre otros, los que serán recolectados inmediatamente finalizada la mantención por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser retirados y dispuestos en un sitio autorizado, fuera del área del proyecto, en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1,5 ton/año (250 kg/mes) durante la vida útil del proyecto.

Tabla 10-13. Residuos sólidos industriales no peligrosos y peligrosos – Fase de Operación

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos industriales peligrosos (EPP en desuso, envases de solventes y pintura, guiape con aceite, entre otros)	1,5 Ton/año	Serán recolectados y retirados inmediatamente por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser dispuestos en un sitio autorizado en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.	No se acopian temporalmente.	Sitio autorizado por la SEREMI de Salud de la región.

Residuos sólidos orgánicos

Corresponden a los lodos que se generen en la planta de tratamiento de aguas servidas. Los lodos serán retirados en camiones limpia fosas y enviados a un lugar autorizado, a cargo de una empresa autorizada aun vez al año. La generación de lodos para la etapa operación se ha estimado en 0,36 kg/día.

Fase de cierre

Residuos sólidos asimilables a domésticos

Durante la fase de cierre estos residuos corresponden a los desechos domésticos que serán generados por los trabajadores. Principalmente son restos de alimentos, envoltorios, papeles, envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. Estos residuos serán almacenados en contenedores especiales localizados en la instalación de faena, los cuales serán retirados por la empresa contratista con una frecuencia de dos veces por semana, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado. Del mismo modo, su transporte se realizará a través de una empresa autorizada por la SEREMI de Salud.

Se estima que se generará un máximo de 2,16 ton/mes aproximadamente, considerando una tasa de generación de residuos de 1,2 kg/trabajador/día, una dotación máxima de personal en turno de 60 trabajadores/día, trabajando 30 días al mes en sistema de turnos.

Tabla 10-14. Residuos sólidos asimilables a domésticos – Fase de Cierre

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final

Residuos sólidos domésticos y asimilables (residuos orgánicos, envoltorios, papeles, envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.)	2,16 ton/mes	Estos residuos serán almacenados en contenedores herméticos localizados en la instalación de faena, los cuales serán retirados por la empresa contratista con una frecuencia de dos veces por semana, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado	En un sector específico de la Instalación de faena en contenedores herméticos.	Relleno sanitarios autorizados por la SEREMI de Salud de la región.

Residuos sólidos industriales no peligrosos

Durante la fase de cierre y/o abandono, el desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes generará residuos y escombros como fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc., los que serán trasladados a un relleno sanitario o a lugares de reciclaje, previa autorización por parte de la autoridad competente, con la frecuencia que se requiera. Se estima una cantidad aproximada de 1 ton/mes.

Tabla 10-15. Residuos sólidos industriales no peligrosos– Fase de Cierre

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos industriales no peligrosos (fierros, estructuras metálicas, cables, metales, etc..)	1 ton/mes	Estos residuos serán depositados dentro de sectores habilitados en la instalación de faena, de acuerdo a su correspondiente clasificación. Luego, serán retirados mensualmente o cada vez que sea necesario por una empresa autorizada.	En un sector habilitado de la Instalación de faena en contenedores herméticos.	Sitio autorizado por la SEREMI de Salud de la región.

Residuos sólidos industriales peligrosos

Se ha considerado en esta fase del Proyecto la generación de residuos peligrosos, tales como filtros de aceite, envases de solventes, guaipes impregnados con hidrocarburos, baterías, etc. Se estima una cantidad máxima de 0,1 ton/mes.

Estos residuos serán transportados por una empresa autorizada, del mismo modo, su disposición final se hará en un sitio autorizado para materiales residuales peligrosos, con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente.

Tabla 10-16. Residuos sólidos peligrosos– Fase de Cierre

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final

Tipo de residuos	Cantidad estimada	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final
Residuos sólidos peligrosos (filtros de aceite, paños impregnados con hidrocarburos, baterías, etc.)	0,1 ton/mes	Serán retirados y almacenados en receptáculos o tambores debidamente sellados y rotulados dentro de bodegas especialmente habilitadass localizados en la instalación de faena El tiempo máximo de almacenamiento en las BAT de residuos peligrosos será de 6 meses en conformidad con el D.S. 148/04 del MINSAL o serán retirados con una frecuencia que dé cumplimiento a la normativa vigente	Serán dispuestos al interior de bodegas especialmente habilitadas localizadas en las instalaciones de faena.	Serán trasladados a su disposición final fuera del área del proyecto, en un recinto autorizado por la SEREMI de Salud.

a.4) Obras civiles proyectadas y existentes

Durante la fase de construcción, el Proyecto considera acondicionar áreas para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la instalación de faena. Estos residuos serán almacenados de forma independientes en las siguientes instalaciones:

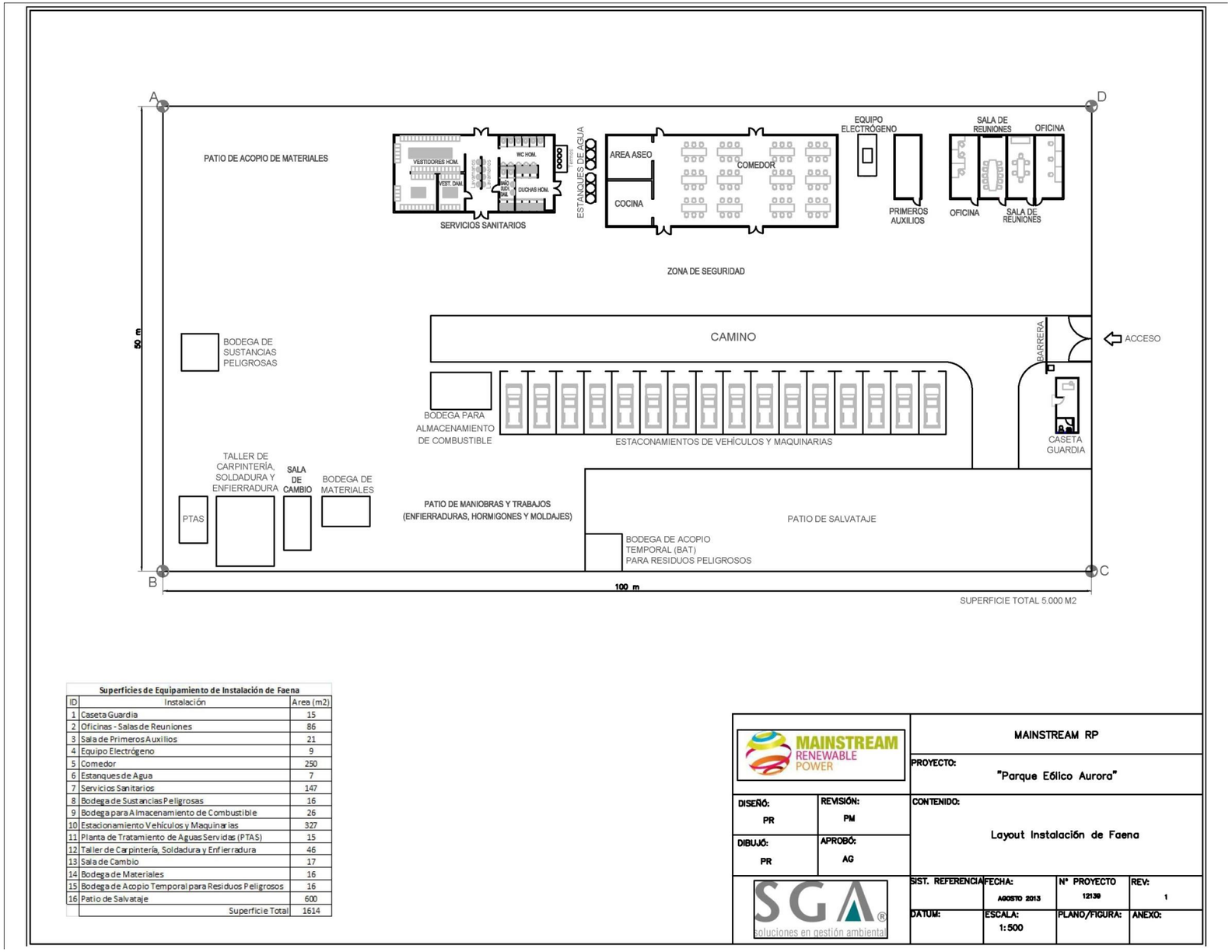
Área de almacenamiento temporal de residuos domiciliarios dentro del Patio de Salvataje: Para acopio temporal de residuos domésticos, se utilizarán contenedores de basura fabricados en HDPE o similar, con capacidad aproximada de 600 litros, tapa y sistema de ruedas con freno. De este modo se impide el escurrimiento de líquidos percolados y se evita que los animales silvestres den vuelta los basureros. Se considera la implementación de 10 de estos receptáculos en la instalación de faena, los cuales serán ubicados dentro del patio de salvataje. El retiro 2-3 veces por semana y disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Área de almacenamiento temporal de residuos de la construcción dentro del Patio de salvataje: La instalación de faena contará con un patio de salvataje de 600 m^2. En este patio de salvataje se almacenarán temporalmente los residuos no peligrosos que sean utilizados por el Proyecto durante la fase construcción en conformidad con lo establecido por el artículo 18 del D.S. Nº 594/99 del Ministerio de Salud. Estos materiales se ordenarán y segregarán para su posterior reutilización, reciclaje o disposición final en sitios autorizados. Estos residuos serán retirados una vez al mes o cada vez que sea necesario.

Bodega de almacenamiento temporal (BAT) de residuos peligrosos: La instalación de faena contará con una BAT de residuos peligrosos para el almacenamiento temporal de los eventuales residuos peligrosos generados durante la fase de construcción, cuyo transporte y disposición final se realizará por una empresa autorizada y en sitios que cuenten con resoluciones correspondientes de la SEREMI de Salud. El tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses.

A continuación se presenta la distribución de estas áreas de almacenamiento dentro de la instalación de faena.

Figura 10-1. Distribución de Infraestructura dentro de la instalación de faena



Superficies de Equipamiento de Instalación de Faena

ID	Instalación	Área (m2)
1	Caseta Guardia	15
2	Oficinas - Salas de Reuniones	86
3	Sala de Primeros Auxilios	21
4	Equipo Electrógeno	9
5	Comedor	250
6	Estanques de Agua	7
7	Servicios Sanitarios	147
8	Bodega de Sustancias Peligrosas	16
9	Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
10	Estacionamiento Vehículos y Maquinarias	327
11	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)	15
12	Taller de Carpintería, Soldadura y Enfierradura	46
13	Sala de Cambio	17
14	Bodega de Materiales	16
15	Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
16	Patio de Salvataje	600
	Superficie Total	1614

MAINSTREAM RENEWABLE POWER

MAINSTREAM RP

PROYECTO: "Parque Eólico Aurora"

DISEÑÓ: PR | REVISIÓN: PM

DIBUJÓ: PR | APROBÓ: AG

CONTENIDO: Layout Instalación de Faena

SIST. REFERENCIA	FECHA:	Nº PROYECTO	REV:
	AGOSTO 2013	12139	1
DATUM:	ESCALA: 1:500	PLANO/FIGURA:	ANEXO:

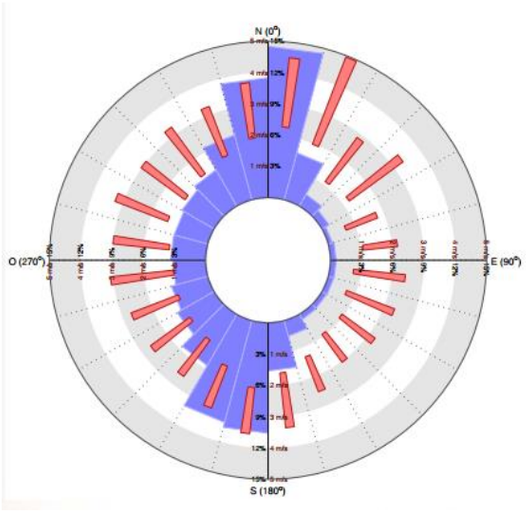
a.5) Vientos predominantes

El sector donde se localizan las bodegas de almacenamiento transitorio o se caracteriza por presentar los siguientes vientos:

- IF: Dirección Noreste - Suroeste

Se adjunta a continuación las rosas de los vientos correspondientes:

Figura 10-2 Rosa de los vientos. Anual IF



a.6) Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos y emisiones líquidas y vectores

El almacenamiento temporal de residuos sólidos se realizará en contenedores y tambores herméticamente cerrados y lavables, evitando las posibles emisiones de material partículado, de olores molestos, de efluentes líquidos, de ruido y la atracción de vectores sanitarios.

El Titular se compromete a lograr un manejo sanitario y seguro de las distintas áreas de acumulación de los residuos dentro del Proyecto, evitando la formación de focos de insalubridad que afecten su entorno y permitiendo resguardar la salud y el bienestar de los trabajadores. Para lograr esto, el manejo sanitario y tratamiento de los residuos generados al interior de Proyecto se hará en forma separada, es decir dependiendo del tipo de residuos que se trate, así, el manejo será diferenciado según la tipología del residuo (doméstico, industrial inerte e industrial peligroso). Esto implica la existencia de zonas segregadas de manera de evitar posibles mezclas de residuos. A su vez, este plan de manejo implica la consideración de aspectos de seguridad, calidad, salud y medio ambiente, considerando las siguientes medidas:

- Los lugares donde se manipularán y almacenarán residuos del tipo industrial contarán con señalización e instrucción de las características de éstos, destacando los peligros inherentes, las medidas de prevención y de primeros auxilios eventualmente aplicables.

- Se prohibirán operaciones o trabajos con llama abierta y fumar o ingerir alimentos dentro o cerca de los lugares de almacenamiento de residuos peligrosos.

- Se exigirá el correcto uso de los elementos de protección personal que corresponda durante la manipulación de residuos.

- Se informará a los trabajadores involucrados los riesgos asociados a la operación y manipulación de residuos.

- La existencia de sectores delimitados facilitará la clasificación de residuos. En el caso particular de los residuos domésticos y los más propensos a generar focos de insalubridad, se almacenarán en contenedores herméticos con tapa y en bolsas plásticas, evitando la emisión de malos olores y la posible generación de vectores sanitarios.

Emisiones atmosféricas

Las medidas consideradas por el Proyecto para el control de emisiones durante la fase de construcción son las siguientes:

- Los accesos y patios de las instalaciones de faena serán periódicamente humectados. De igual forma, las plataformas de trabajos donde se generen movimientos de camiones y la remoción de material. Esta humectación de caminos se realizará con una frecuencia adecuada según las condiciones de tiempo reinantes, que permiten en cada momento abatir las emisiones de polvos. Pese a esto, se estima una frecuencia promedia de riegos de dos veces por día.

- La carga de los camiones que se desplacen fuera de los frentes de trabajo serán cubiertos con lonas para evitar el desprendimiento de material. Ello cuando se trate del transporte de materiales o insumos que pudiesen provenir o atravesar áreas pobladas.

- Se realizará una adecuada mantención mecánica de equipos, maquinaria y vehículos, por concepto de eficiencia operacional y minimización de emisiones atmosféricas.

- La maquinaria utilizada contará con su documentación al día, especialmente en lo referido a los certificados de emisiones y la revisión técnica.

- Se prohibirá la quema de residuos y materiales combustibles (madera, material vegetal, papeles, hojas o desperdicios de cualquier tipo).

- Los camiones que se encuentren detenidos al interior de la obra por un tiempo prolongado, deberán mantener sus motores apagados.

- Cada trabajador será capacitado con los temas ambientales aplicables al Proyecto.

Ruido

No se generarán emisiones de ruido producto del funcionamiento de estos recintos (sectores destinados al almacenamiento de residuos), por cuanto no se contempla ningún tipo de tratamiento que conlleve el empleo de maquinaria ruidosa u otro elemento generador de ruido.

Emisiones líquidas

El almacenamiento temporal de residuos sólidos no generará residuos líquidos.

Vectores sanitarios y olores

Dada la composición de los residuos, el hecho de que se almacenarán en residuos herméticos, y las características del área de emplazamiento del Proyecto, no se contempla una generación importante de olores o vectores sanitarios. Sin perjuicio de ello, el Titular se compromete a que éstos serán retirados por una empresa contratista de residuos que cuente con autorización sanitaria, con una frecuencia mínima de dos veces por semana, con la finalidad de evitar la descomposición de los restos de alimentos, y por tanto, generación de malos olores y atracción de vectores sanitarios (moscas, perros, ratones u otros insectos).

a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas

El emplazamiento de los sectores de acopio no considera la intervención de cursos de agua. En términos hidrogeológicos, en los sectores de emplazamiento de bodegas de acopio temporal y patios de salvataje se estima que la napa se encuentra a más de 7 metros de profundidad. De esta forma el proyecto no alterará las condiciones en cuanto a calidad y cantidad del recurso. En el literal 2.5.4 del Capítulo 2 de Línea de Base se describe el acuífero y canales cercanos.

Figura 10-3. Pozos de sondaje de napa subterránea localidad Llanquihue

a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos

Las medidas de prevención de riesgos con las que contará el Proyecto están enfocadas a prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes, permitiendo así el trabajo seguro de los trabajadores.

Las instalaciones del Proyecto contarán con:

- Sistema de prevención de riesgos

- Plan de emergencia

- Programa de salud ocupacional

Sistema de prevención de riegos

Se contará con un Plan de Prevención de Riesgos específico frente a posibles riesgos que puedan presentarse al interior de la faena. De esta forma existirá un Plan de Prevención de Riesgos para:

- Accidentes de tránsito
- Derrame de sustancias peligrosas
- Incendios

Además, se contará con un sistema de señalización de seguridad compuesto por letreros de identificación de seguridad que indican los elementos de protección personal a utilizar al interior de la faena, vías de evacuación en caso de emergencias, fichas de datos de seguridad de los productos químicos, entre otros.

Para el cumplimiento de las medidas de seguridad, se entregará un documento que será firmado por cada persona, en el que se incluirá un plano de ubicación.

Plan de emergencia

El Proyecto contará con un plan de emergencia que tendrá por finalidad proteger la vida de los trabajadores. Coordinando acciones que permitan garantizar la evacuación del personal y la oportuna intervención ante una emergencia, disminuyendo las pérdidas materiales, recuperando la capacidad operativa y controlando o minimizando los efectos de la misma.

Considerará la organización de las distintas instalaciones del Proyecto ante eventuales emergencias y los procedimientos en caso de: accidentes de tránsito, derrame de sustancias peligrosas, accidentes de trabajadores, desastres naturales, entre otros.

Programa de salud ocupacional

El Proyecto contará con un programa de salud ocupacional, para lo cual, se realizarán actividades permanentes, tales como, capacitación en procedimientos de trabajo seguro, inspecciones, charlas de seguridad, inducción en terreno, entrenamiento en prevención de incendio, investigación de accidentes, capacitación y reuniones de seguridad.

Se proporcionará a los trabajadores, los elementos de protección personal adecuados a la función que desempeñen, debidamente certificados por un organismo competente.

a.9) Manejo de residuos generados dentro de la planta

Residuos sólidos industriales no peligrosos: Los residuos sólidos industriales no peligrosos, generados durante la fase de construcción serán acopiados temporalmente en la instalación de faena para su comercialización o reciclaje, el remanente será transportado mensualmente o según requerimiento por una empresa autorizada y dispuesto de manera definitiva en sitio con autorización de la Autoridad Sanitaria.

Como parte de las estrategias de manejo de residuos que serán implementadas durante la construcción, se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o

excedentes metálicos, chatarra, etc.). Además, en los contratos de provisión al proyecto de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor.

Residuos sólidos asimilables a domiciliarios: Durante la construcción se generarán residuos domésticos consistentes en restos de comida, envases y envoltorios, papeles, desechos de alimentos y artículos de aseo personal, etc. Estos residuos, serán retirados diariamente de los frentes de trabajo y acopiados de manera temporal en la instalación de faena dentro del Patio de Salvataje, en contenedores cerrados para posteriormente ser enviados a rellenos sanitarios autorizados. Todos los residuos domiciliarios generados en esta fase del proyecto serán dispuestos finalmente en sitios autorizados. La frecuencia de retiro será cada 2-3 días a la semana.

Residuos peligrosos: Los residuos industriales peligrosos que pueden ser generados durante la fase de construcción del Proyecto, serán almacenados en una bodega de acopio temporal, debidamente identificados y clasificados, localizada en la instalación de faena, en conformidad con el D.S. 148/04 del MINSAL. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, cumpliendo con lo señalado en el mencionado decreto. Cabe señalar que los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos en receptáculos cerrados herméticamente y el tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses. La disposición final se realizará a través de una empresa autorizada de la zona, declarando oportunamente la cantidad de residuos peligrosos en el SIDREP.

f) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):

f.1) Características del recinto

Estas áreas de almacenamiento temporal acondicionadas por el Proyecto contarán con las siguientes características:

Bodega de residuos domésticos en Patio de Salvataje

Para acopio temporal de residuos domésticos, se utilizarán contenedores de basura fabricados en HDPE o similar, con capacidad aproximada de 600 litros, tapa y sistema de ruedas con freno. De este modo se impide el escurrimiento de líquidos percolados y se evita que los animales silvestres den vuelta los basureros. Se considera la implementación de 10 de estos receptáculos en la instalación de faena, los cuales serán ubicados en el patio de salvataje (ver Fotografía 10-1). El retiro semanal (2 a 3 veces por semana) y la disposición final de estos residuos estarán a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Fotografía 10-1. Ejemplo de acopio de residuos no peligrosos en patio de salvataje

Patio de residuos industriales en Patio de salvataje

Para el acopio de residuos industriales no peligrosos, se habilitará en el patio de salvataje de la instalación de faena un sector de almacenamiento temporal de estos residuos, cuya capacidad será de aproximadamente 50 m^3, considerando una altura de acopio de dos metros. En los patios de salvataje se almacenarán temporalmente material reutilizable y materiales residuales no peligrosos que sean utilizados por el Proyecto durante la fase de construcción, en conformidad a lo establecido por el artículo 18 del D.S. Nº 594/99 del Ministerio de Salud. Estos materiales se ordenarán y segregarán para su posterior reutilización, donación, reciclaje o disposición final en sitios autorizados (Relleno sanitario de Copiapó).

Bodega de residuos peligrosos

La instalación de faena contará con un sitio de acopio o BAT (Bodega de Almacenamiento Temporal) para el almacenamiento temporal de los eventuales residuos peligrosos generados durante la fase de construcción y para una eventual fase de cierre, cuyo transporte y disposición final se realizará por una empresa autorizada y en sitios que cuenten con autorización de la Autoridad Sanitaria local.

Esta bodega se emplazará en el patio de la instalación de faena, separada de otras bodegas conforme indica el D.S N°148/03. Las BAT tendrán una superficie de 16 m^2 y contarán con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretiles anti derrames, capaz de contener el 110% del contenedor de mayor volumen y recipiente para conducir el derrame. Independiente del volumen de residuos peligrosos generados, al momento de implementar estas bodegas, se presentará a la Autoridad Sanitaria un Plan de Manejo Residuos Peligrosos y cada vez que se ejecute un retiro de residuos peligrosos se realizará su oportuna declaración en el SIDREP.

Las principales características de las bodegas de acopio temporal de residuos peligrosos son las siguientes:

- Tendrán una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados;
- Contarán con un cierre perimetral de a lo menos, 1,80 m 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 a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93, versión 2003.

- 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. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en cada BAT y se definirá según lo dispuesto en los artículos pertinentes del DS. Nº 594/99 Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

- Estarán señalizadas con letreros visibles, en los que se indicará que corresponden a una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos.

De conformidad a lo establecido por el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, se solicitará a la Seremi de Salud de la región de Los Ríos la autorización de las BAT de residuos peligrosos para su funcionamiento.

Se debe señalar que al interior de las instalaciones del Proyecto no se realizará el lavado de ningún tipo de vehículo ni la mantención de maquinarias. Se contará con una empresa externa contratada para prestar este servicio, exigiéndose autorización sanitaria a todo taller prestador de servicio para mantención y lavado de maquinarias, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

En la instalacion de faena, se mantendrá un registro de aquellos talleres prestadores de servicios de mantención. Este registro incluirá tipo de mantención realizada, fecha, nombre y firma del operador, tanto de maquinaria como de vehículos. Este registro estará disponible cada vez que la Autoridad lo requiera.

Fotografía 10-2. Ejemplo bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos

Tabla 10-17. Detalles Bodega de Residuos Peligrosos

Aspecto	Detalle
Tipo de construcción.	Nueva
Tipo de estructura-soporte.	Perfiles de acero recubiertos con malla
Tipo de piso.	Piso de hormigón, liso e impermeable
Tipos de muros en la construcción y deslindes: características de los mismos.	Perfiles de acero recubiertos con malla
Tipo de techumbre.	techo de plancha de Zinc Alum
Superficie.	16 m2
Tipo de almacenamiento.	Bodega de almacenamiento de residuos peligrosas que son: aceites y

	lubricantes usados, envases de pinturas y/o solventes, huaipes contaminados, arenas contaminadas, etc.

f.2 Establecimiento de las formas de almacenamiento tales como a granel o en contenedores

El acopio de los residuos domésticos y residuos sólidos, durante todas las fases del Proyecto, se realiza en contenedores con las siguientes características:

Figura 10-4. Contenedores de plástico capacidad de 600 litros

Ejemplos contenedores

Ejemplos contenedores

Con respecto a los residuos peligrosos, estos sólo se podrán almacenar en contenedores que tengan las siguientes características:

- Tener un espesor adecuado y ser capaz de resistir los esfuerzos producidos durante la carga y el traslado de los residuos.
- Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención.
- Ser resistentes a la manipulación y poseer un diseño adecuado para que su manipulación no signifique riesgos para la salud de los trabajadores y/o el medio ambiente.
- Poseer boca ancha, tapa hermética y estar rotulados indicando en forma clara y visible la ficha de seguridad del residuo peligroso.
- Sólo se podrán reutilizar contenedores cuando se trate de residuos compatibles.
- Una vez llenos los contenedores de residuos peligrosos, éstos solo podrán ser movidos manualmente si su peso no excede de 30 kilogramos. Si el peso del contenedor fuera superior, se deberá contar con equipamiento mecánico para su manipulación.
- Todo equipo utilizado en las labores de almacenamiento de los residuos peligrosos y que hayan estado en contacto directo con éstos, deberán ser identificados en forma apropiada y no podrán ser utilizados en otro uso sin que hayan sido previamente descontaminados.
- Quedará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. Quien fuera sorprendido transgrediendo las instrucciones señaladas para tal efecto, se expondrá a medidas disciplinarias.

Además se deberá considerar lo siguiente:

- Cuando el número de receptáculos de residuos peligrosos almacenados en las bodegas ocupe el 70% de la capacidad de almacenamiento, se coordinará el transporte hacia las instalaciones de eliminación externas.

- El transporte se efectuará por una empresa externa que se encuentre autorizada por la SEREMI de Salud de la región, de acuerdo a las características de peligrosidad y estado físico de los residuos a transportar, de modo de efectuar la operación de forma segura.

- Se prohíbe disponer desechos o residuos peligrosos en lugares no autorizados. Se le exigirá el retiro de éstos y la rehabilitación de toda el área impactada en forma inmediata a costo de dicha unidad y/o empresa contratista.

10.2.3 Permiso Artículo 94

El artículo 94 del Reglamento del SEIA corresponde a la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2 del D.S. Nº47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. El artículo 4.14.2 establece que los establecimientos industriales o de bodegaje serán calificados caso a caso por la Autoridad Sanitaria correspondiente, en consideración a los riesgos que su funcionamiento pueda causar a sus trabajadores, vecindario y comunidad; para estos efectos, se calificarán como sigue:

Peligroso: El que por el alto riesgo potencial permanente y por la índole eminentemente peligrosa, explosiva o nociva de sus procesos, materias primas, productos intermedios o finales o acopio de los mismos, pueden llegar a causar daño de carácter catastrófico para la salud o la propiedad, en un radio que excede los límites del propio predio.

Insalubre o contaminante: El que por destinación o por las operaciones o procesos que en ellos se practican o por los elementos que se acopian, dan lugar a consecuencias tales como vertimientos, desprendimientos, emanaciones, trepidaciones, ruidos, que puedan llegar a alterar el equilibrio del medio ambiente por el uso desmedido de la naturaleza o por la incorporación a la biosfera de sustancias extrañas, que perjudican directa o indirectamente la salud humana y ocasionen daños a los recursos agrícolas, forestales, pecuarios, piscícolas u otros.

Molesto: Aquel cuyo proceso de tratamientos de insumos, fabricación o almacenamiento de materias primas o productos finales, pueden ocasionalmente causar daños a la salud o la propiedad, y que normalmente quedan circunscritos al predio de la propia instalación, o bien, aquellos que puedan atraer insectos o roedores, producir ruidos o vibraciones, u otras consecuencias, causando con ello molestias que se prolonguen en cualquier período del día o de la noche.

Inofensivo: Aquel que no produce daños ni molestias a la comunidad, personas o entorno, controlando y neutralizando los efectos del proceso productivo o de acopio, siempre dentro del propio predio e instalaciones, resultando éste inocuo.

A continuación se presentan los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de este permiso ambiental sectorial según los requisitos y los contenidos técnicos y formales establecidos en el Reglamento del SEIA.

En los permisos para la construcción, 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, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

Autoridad Competente

Autoridad Sanitaria

Pertinencia

El Proyecto "Parque Eólico Aurora" requiere el otorgamiento del permiso ambiental sectorial que se encuentra señalado en el artículo 94 del Reglamento del SEIA, ya que los aerogeneradores y edificaciones del Proyecto deberán contar con la Calificación Técnica Industrial de la Autoridad Sanitaria. A continuación se solicita la calificación técnica industrial para el proyecto original y para el proyecto modificado.

Antecedentes para el otorgamiento del permiso

A continuación se señalan los antecedentes solicitados para dar cumplimiento al permiso solicitado.

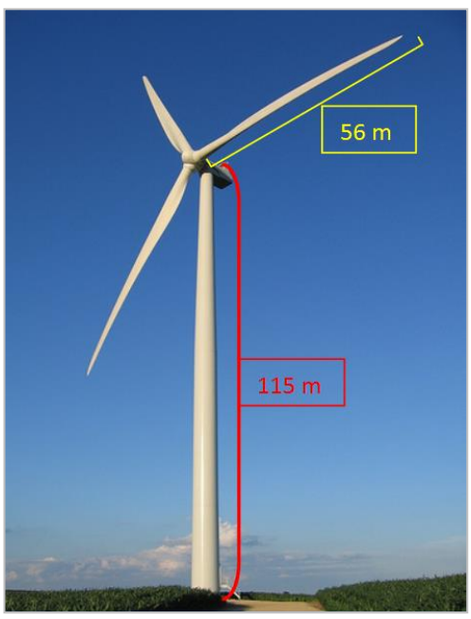
a. Memoria Técnica

A continuación, se describen las principales características de la edificación de los aerogeneradores e instalaciones de la etapa de operación del Proyecto.

- **Aerogeneradores**

El Proyecto contempla la instalación de 96 aerogeneradores, de 2,0 MW de potencia cada uno, los que serán instalados en una etapa, así el Proyecto tendrá una capacidad de generación máxima instalada de 192 MW.

Figura 10-5. Aerogenerador



En el Anexo 1-2 del presente EIA se presenta el Layout General en el cual se indica la ubicación de todos los aerogeneradores que se instalarán para el Proyecto y sus coordenadas UTM. Cabe mencionar, que en el diseño de este Layout se han considerado tanto las restricciones ambientales (zonas boscosas, viviendas), como las geográficas (pendientes pronunciadas, quebradas, etc.) y técnicas (dirección y potencia del viento).

Los aerogeneradores están constituidos, básicamente, por tres componentes: rotor (unidad que contiene las tres aspas), torre y góndola o nacela. Las aspas y góndolas están construidas de fibra de vidrio (CFRP) y resina reforzada, mientras que la torre está compuesta de acero tubular.

Los aerogeneradores tendrán una altura máxima aproximada de 171 m, con una altura de la torre de 115 m aproximado y 56 m de longitud de aspa.

A continuación se entrega una descripción detallada de las principales partes de un aerogenerador.

f) Góndola: caja que contiene toda la mecánica y control de un aerogenerador, desde la torre de la turbina puede acceder a ella el personal de servicio.
g) Rotor: Constituido por tres aspas aerodinámicas, las que capturan la energía eólica y transmiten su potencia al buje.
h) **Torre: el aerogenerador se asienta sobre una torre tubular de acero, a la que se ingresa a través de una puerta que se ubica en la parte inferior.**
i) **Generador: Es el encargado de producir corriente eléctrica, la cual es transportada por el interior de la torre hasta el transformador.**
j) Sistema de control automático: que permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores.
k) Freno mecánico de discos: para detener completamente las turbinas en caso de emergencia o detención de la planta.

Las características técnicas de diseño de los aerogeneradores que se instalarán en el Proyecto se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 10-18. Especificaciones técnicas aerogenerador

Parámetro		Valor
Información operacional	Capacidad nominal	2,0 MW
	Velocidad de arranque	3 m/s aproximadamente
	Velocidad de parada	25 m/s
	Velocidad de supervivencia	59,5 m/s
Rotor	Diámetro nominal	113 m
	Área de barrido	10.000 m^2
	Rango de velocidad	6 a 13 rpm
Torre	Altura de buje	115 m

Fundaciones

Las fundaciones de cada aerogenerador serán construidas de hormigón armado, éstas tendrán una forma circular de 18 m de diámetro, es decir ocupando una superficie equivalente a 254,34 m^2.

Plataformas de izaje

Las plataformas son pequeñas explanadas, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga, ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Esta superficie podrá ser de dos tipos, para efectos del cálculo de pérdida de superficie se presenta el escenario más desfavorable para el medio ambiente, en este caso plataformas de 45 m x 45 m, ocupando una superficie de 2025 m^2 aproximadamente (ver numeral 1.4.1.5).

En el caso de usar la plataforma de tipo triangular, se requerirá liberar una segunda área, la cual será ocupada para el ensamblaje de las aspas en el rotor. Una vez izada esta estructura, el área no se vuelve a intervenir, siendo un área que vuelve a sus condiciones originales. Estas ocuparán un área de 11.300 m^2 aproximadamente.

La ubicación de estas se encuentra en el Anexo 1-2, además las coordenadas UTM se encuentran en el Anexo 1-3.

- **Subestación y Sala de control**

La subestación elevadora y la sala de control se ubicarán dentro del área de emplazamiento del Proyecto. En términos generales se liberará un área 2 ha y dentro de esta se ubicara la subestación con tendrá las siguientes características:

- **Cierre perimetral completo**
- **Caminos de operación**
- **Patio eléctrico**
- **Sala de control**

La descripción desagregada de los elementos de la subestación se presenta a continuación:

Cierre perimetral

La subestación tendrá un cierre perimetral conformado por placas de hormigón de 180 x 110 m.

Caminos de operación

Los caminos de conexión a estas área serán del mismo tipo que los presentados en el numeral 1.4.1.3. Presentarán un ancho de 6m, con escarpe y material granulado de estabilización.

Patio eléctrico

La zona de patio de alta tensión será cercada con cerco metálico tipo ACMAFOR, también se construirán canaletas para cables, banco de ductos, caminos interiores de 5 metros de ancho, sistema de drenajes de aguas lluvias, colectores receptores de aceites

Construcción de la Plataforma para el Patio de la S/E: Se construirá con áridos adquiridos de proveedores de la zona, la distribución de los materiales para conformar la plataforma se realizará con motoniveladora en capas de 30 cm. El material se compactará con rodillo hasta completar el nivel final de la plataforma, la compactación se hará según las especificaciones del estudio geotécnico.

Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras eléctricas: Éstas serán de hormigón armado de acuerdo a las dimensiones y especificaciones de diseño de cada equipo o estructura a soportar. El hormigón se contratará a empresas del rubro en la zona y se trasladará mediante camiones mixer. Se estima un volumen total de 500 m^3 aproximadamente.

Montaje de las estructuras de patio y equipos eléctricos: Una vez fraguadas las fundaciones, se procederá al montaje electromecánico de estructuras y equipos, y se construirán obras complementarias menores como canaletas y canalizaciones.

Los principales elementos del patio eléctrico se enumeran a continuación:

- **Marco de la línea de 220 Kv**
- **Marco de la línea de 220 KV extensión**
- **Desconectores tripolar 245 Kv con puesta a tierra**
- **Transformador combinado de corriente y tensión 245 Kv**
- **Transformador de poder 23/220 Kv**

- **Interruptor trifásico de accionamiento monopolar 245 Kv**
- **15 Pararayos**
- **1 estructura para pararayos.**
- **Grupo generador diesel**

Sala de control

La sala de operación y mantención será el lugar de control remoto del parque eólico. Su objetivo es agrupar y facilitar las tareas operativas, de control y seguridad de todo el parque. Se construirá sobre fundación de hormigón, con revestimiento resistente al fuego tipo 'siding' en el exterior y techumbre de zinc-alum. Contará con sistema de agua potable, proveniente de una Planta Potabilizadora de Agua y las aguas servidas serán tratadas en una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Ambas instalaciones serán instaladas al interior de los terrenos de la Subestación. También contará con rack de comunicaciones, sala de tableros de control, un puesto de operador y un hall. La superficie total será de aproximadamente 260 m^2.

Las instalaciones sanitarias de la sala de control estarán compuestas por un baño, una ducha y un lavamanos, las que estarán conectadas a una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo compacta marca ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados, con un capacidad de 0,8 m^3/día. Esta estará habilitada para 1 trabajador, por turnos de 8 horas, cumpliendo además las normativas sobre calidad de agua potable y disposición de residuos líquidos domiciliarios.

b. Planos

A continuación se presentan los siguientes planos:

Localización del Proyecto Escala Comunal
Esquema Sala de Control
Diseño S/E Elevadora/Seccionadora
Layout General del Proyecto en el Anexo 1-2 del presente EIA.

Figura 10-6. Localización del Proyecto, escala comunal

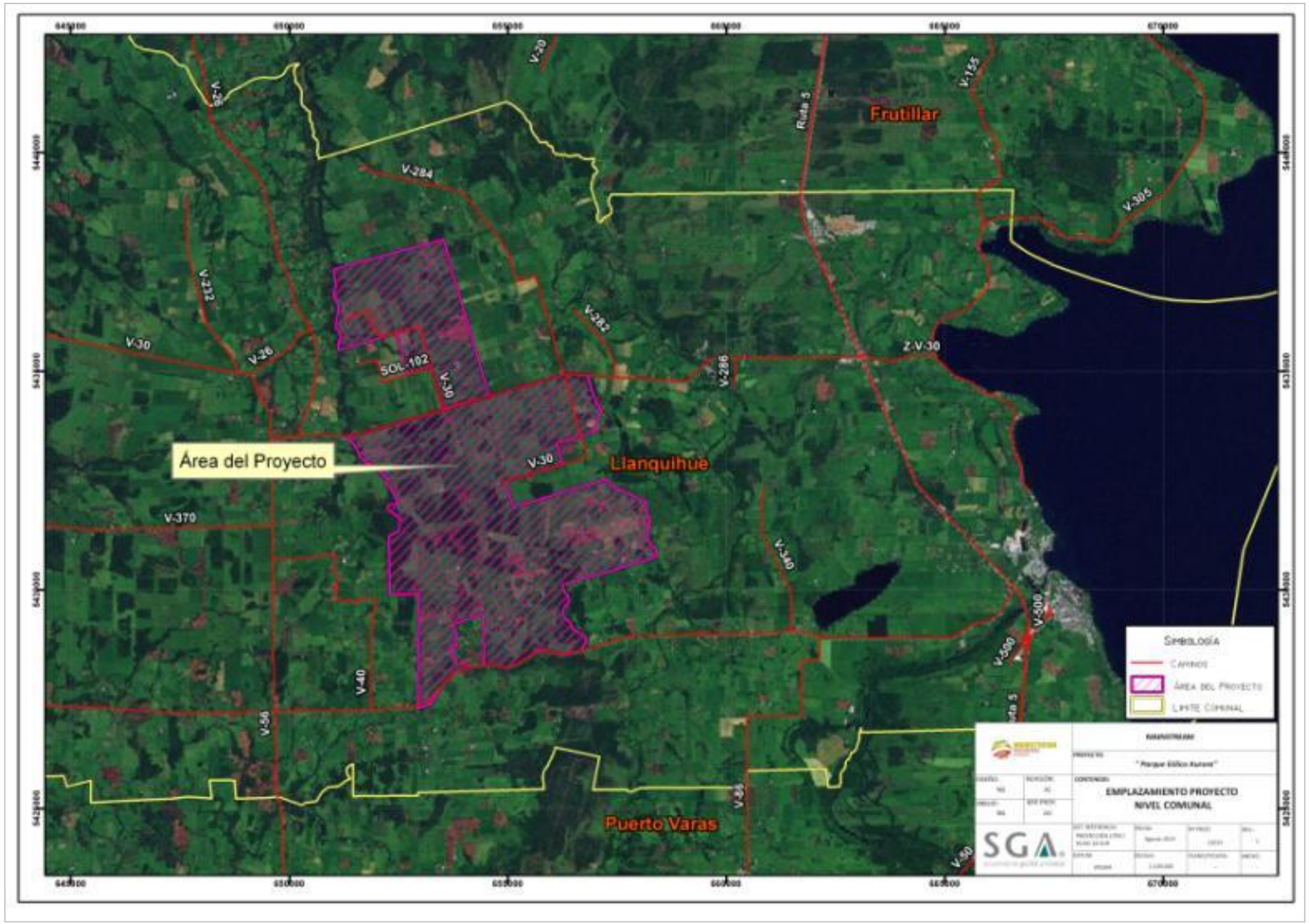


Figura 10-7. Esquema sala de control

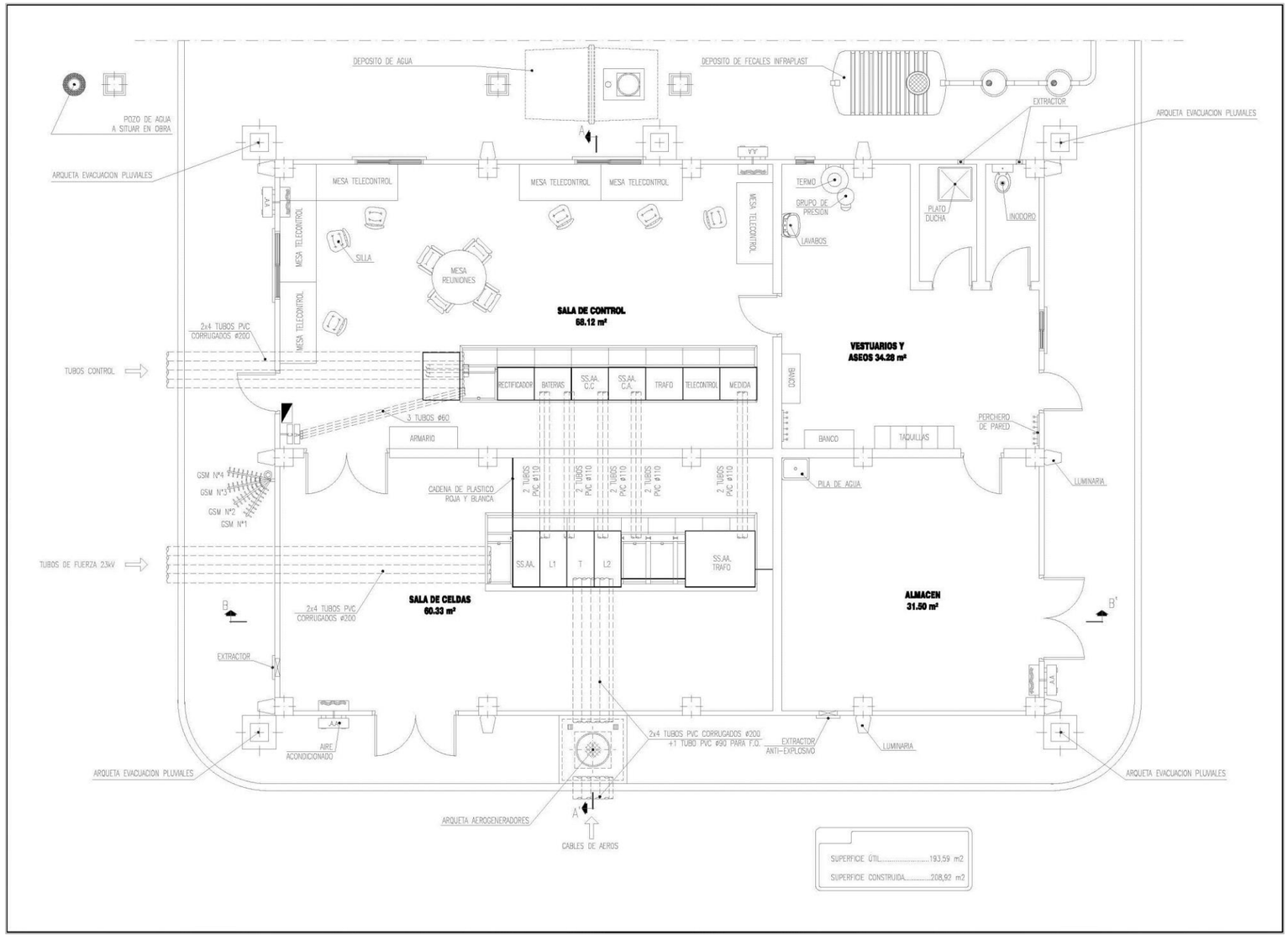
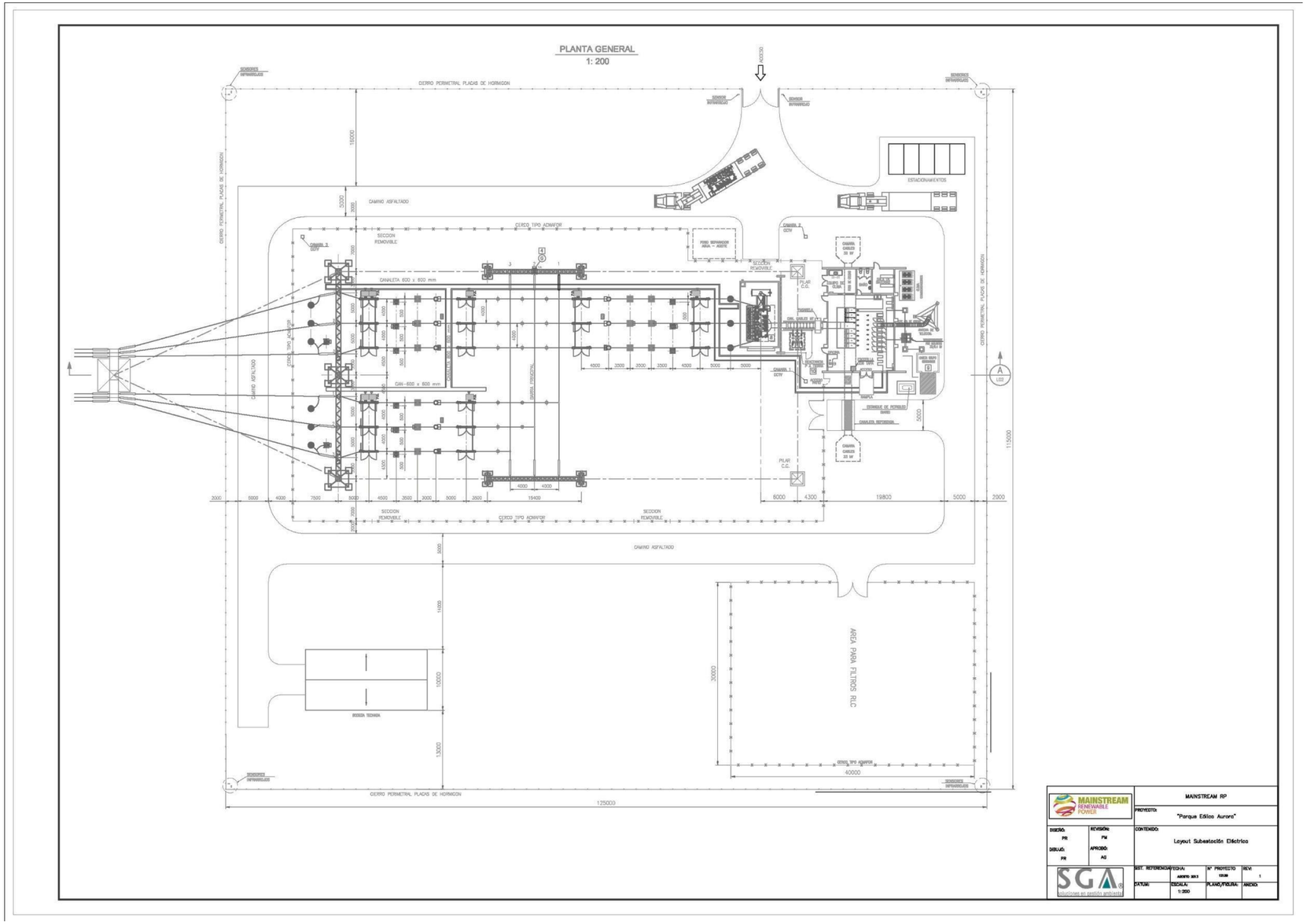


Figura 10-8. Diseño de subestación elevadora / seleccionadora



c. Memoria Técnica del Proceso Productivo

l) Operación General del Parque

Cada aerogenerador recibirá la energía cinética del viento captándola mediante el movimiento de las aspas; que a su vez alimentarán a un generador alojado en la góndola, produciendo de esta manera energía eléctrica. La energía generada pasa a un conversor que se encarga de cambiar la frecuencia de la corriente y el voltaje, para luego pasar a un transformador que elevará el voltaje a 23 kV. Luego esta energía es transportada mediante un sistema colector subterráneo, el cual consta de líneas eléctricas que se dirigen a la Subestación Eléctrica (S/E), que elevará la tensión de generación desde 23 kV a 220 kV, la que a través de una conexión de tipo seccionando y una LAT de 220 kV que se conecta a la línea de transmisión existente.

El Proyecto será operado a distancia mediante control remoto y, control local, cuando se requiera realizar alguna mantención o reparación.

m) Mano de Obra

La operación del Proyecto es remota. Sin embargo, para tareas de administración general, seguridad y mantenimiento se contratarán 10 personas, las que estarán distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 10-19. Contratación de personal

Especialidad	Nº de personas	Frecuencia estimada	Descripción
Administración general	1	1 vez a la semana.	Administración general del Parque
Operadores	3	Diario. Turnos de 8 horas cada uno.	Operación general del parque.
Supervisores de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	1	1 vez por semana.	Prevención de riesgos, medio ambiente y de las tareas de prevención en turnos rotativos
Personal Aseo	2	1 vez por semana.	Mantenimiento general de los sistemas sanitarios y entorno
Personal Mantenimiento	2	Cada 6 meses y en casos de emergencia.	Mantenimiento operacional del parque eólico

n) Producción de energía

El Proyecto considera la implementación de un sistema de control y supervisión (SCS) para garantizar el funcionamiento del parque con plena seguridad. La automatización se basa en los siguientes principios:

- **Reunir todos los comandos y las informaciones lógicas y analógicas relativas al proceso en**

la sala de control;

- **Elaborar automáticamente, por medio de computadores, todos los datos requeridos para brindar en continuo indicaciones y diagnósticos sobre las condiciones del parque operando;**
- **Efectuar comandos automáticos de intervención sobre el parque para así garantizar su seguridad;**
- **Permitir la intervención manual sobre el parque en cualquier momento; y**
- **Permitir la visualización de todos los parámetros y datos que caracterizan el estado del parque.**

El sistema estará compuesto esencialmente por:

- **Instrumentaciones electrónica para el monitoreo continuo de los equipos y circuitos eléctricos (toma de temperaturas, presión, niveles, tensiones, corrientes, vibraciones, entre otros);**
- **Motorización de todos los dispositivos de intercepción, seccionamiento, regulación, entre otros, para permitir el comando remoto y automático; y**
- **Cuadros de automatización que contienen dispositivos electrónicos de interfaz con el parque eólico, agrupados según funciones homogéneas como: mediciones eléctricas y del ciclo, protecciones eléctricas, comandos de bloque, entre otros.**
- **Subsistemas especializados:**

Subsistema de adquisición y control: se basa en el uso de microprocesadores para:

- **Adquirir y elaborar, según lógicas y procedimientos predefinidos, todos los datos provenientes del parque eólico;**
- **Ejecutar automáticamente las intervenciones necesarias para la seguridad de las instalaciones;**
- **Ejecutar las regulaciones necesarias para mantener el funcionamiento del parque bajo los parámetros preestablecidos de un normal ejercicio; y**
- **Ser una interfaz con el subsistema de supervisión del parque.**

Subsistema de supervisión e interfaz: este sistema también se basa en el uso de microprocesadores, lo que permite:

- **Realizar una interfaz entre el operador y el parque eólico para ejecutar los comandos; visualizar todos los datos provenientes de las instalaciones (medidas, alarmas, señalizaciones de estado, etc.);**
- **Guardar los datos en archivos predefinidos.**

d. Medidas de Control de Contaminación

Emisiones Atmosféricas: Las emisiones a la atmósfera durante la fase de operación, son

despreciables. Las únicas emisiones a la atmósfera corresponden a polvo por tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados. Ese es uno de los principios del uso de este tipo de energía.

Efluentes líquidos: Durante la fase de operación se instalará una PTAS. Considerando un consumo de 100 l/día por trabajador, y un coeficiente de recuperación de un 0,8, se estima una generación de aguas servidas de 0,8 m^3 diarios específicamente para una mano de obra de 10 personas. Estos residuos serán retirados por una empresa del rubro, autorizada por la autoridad sanitaria.

Efluentes Sólidos: En la fase de Operación se estiman generar una cantidad menor de residuos domésticos y residuos peligrosos, el tipo y cantidad de residuos a generar se detallan a continuación.

Residuos sólidos domésticos: Estos residuos serán almacenados temporalmente al interior de la sala de control en contenedores tapados para ser retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada. Estos residuos corresponden a los desechos como restos de comida, papeles, cartones, envases de plástico, vidrio, etc., y serán generados principalmente por los trabajadores durante sus actividades diarias. Se estima una generación máxima de aproximadamente 4,3 ton/año, considerando una producción de residuos de 1,2 kg/persona/día y 10 trabajadores.

Residuos sólidos Industriales: Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, principalmente envoltorios plásticos. En cada actividad de mantención y reparación, todos los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable, fuera del área del Proyecto. Se estimará una producción en total de 1,5 ton/año.

Residuos sólidos industriales peligrosos: Estos residuos corresponden a los materiales sobrantes de las faenas de mantenimiento rutinario, en este caso, EPP en desuso, guaipe con aceite, envases de solventes, entre otros. En cada actividad de mantención y reparación, todos los residuos serán recolectados por el Contratista a cargo para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable, fuera del área del Proyecto. Se estimará una producción en total de 1,5 ton/año.

Ruido: El ruido asociado a la operación de los equipos aerogeneradores tiene dos focos principales de emisión. El primero se refiere al ruido mecánico y el segundo al ruido aerodinámico. El ruido mecánico se asocia al equipo y al movimiento de ejes y piezas metálicas durante la rotación. Otra fuente importante son las palas del rotor, ya que pueden actuar como membranas equivalentes a un parlante cuando el sistema entra en resonancia. El ruido aerodinámico tiene relación con el efecto del viento sobre las palas del rotor, que produce un ruido silbante que aumenta al incrementar la velocidad de viento.

La operación del parque eólico genera un aumento en los decibeles en comparación a los niveles de ruido basal, este incremento no genera impacto ya que en todos los puntos se cumple la norma, no superando el aumento de los 10 dB(A) en cada punto.

La evaluación de impactos sonoro se muestra en el Capítulo 4 de Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA, y todo el estudio y modelación de ruido se encuentra en el Anexo 4-2.

Tabla 10-20. Niveles de ruido fase de operación, evaluación normativa durante la etapa de operación

Receptor	NPS en dB(A)	Límite en dB(A) Diurno/Nocturno	Exceso nivel dB(A)	¿Cumple Norma?
R1	41	52/49	0	Sí
R2	47	54/49	0	Sí
R3	47	54/51	0	Sí
R4	47	60/59	0	Sí
R5	44	58/50	0	Sí
R6	38	57/50	0	Sí
R7	42	58/50	0	Sí
R8	35	66/52	0	Sí
R9	41	55/49	0	Sí
R10	43	64/51	0	Sí
R11	41	59/50	0	Sí
R12	41	60/52	0	Sí
R13	45	59/49	0	Sí
R14	47	59/48	0	Sí
R15	48	54/49	0	Sí
R16	44	52/50	0	Sí
R17	41	50/48	0	Sí
R18	45	54/50	0	Sí
R19	44	53/46	0	Sí
R20	27	47/45	0	Sí
R21	21	45/41	0	Sí
R22	30	45/41	0	Sí
R23	27	47/45	0	Sí
R24	32	58/42	0	Sí
R25	36	45/39	0	Sí
R26	41	44/41	0	Sí
R27	44	53/46	0	Sí
R28	41	45/42	0	Sí
R29	40	45/40	0	Sí
R30	41	46/44	0	Sí
R31	39	46/44	0	Sí
R32	37	59/49	0	Sí

e. Caracterización Cualitativa y cuantitativa de las Sustancias Peligrosas

El Proyecto no considera el uso de sustancias peligrosas durante su fase de operación.

f. Medidas de Prevención de riesgos y Control de Accidentes

Las medidas de prevención de riesgos que posee el Proyecto están enfocadas a prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes, permitiendo así el trabajo seguro de los trabajadores. Las instalaciones del Proyecto contarán con un sistema de prevención y control de incendios, un plan de evacuación ante eventuales emergencias y siniestros naturales, plan de respuesta ante incidentes ambientales y plan de respuesta ante accidentes. Se generará un registro de los procedimientos asociados a trabajo seguro, plan de prevención, control de incidentes y registro de accidentes.

La documentación asociada a las medidas de prevención de riesgos y control de accidentes se presenta en mayor detalle en el Capítulo 11 del presente EIA.

10.2.4 Permiso Artículo 96

El artículo 96 del Reglamento del SEIA corresponde al permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3º y 4º del artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y construcciones, D.F.L. N° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

Por su parte, el artículo 55 indica que las construcciones industriales y de equipamiento, fuera de los límites urbanos, requerirán, previamente, la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales y del informe favorable de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo y del SAG que correspondan.

Autoridad Competente

El otorgamiento es de competencia de SEREMI Agricultura, previos informes del SAG y SEREMI MINVU.

Pertinencia

El Proyecto “Parque Eólico Aurora” se emplazará entre la comuna de Llanquihue, pertenecientes a la Provincia de Llanquihue, ubicadas en la Región de Los Lagos, tal cual se indica en los planos de localización general del Proyecto presentados en el Anexo 1-2 del presente EIA.

El Proyecto considera la construcción, instalación y operación de un parque eólico para le generación de energía eléctrica. Para estos efectos se considera la instalación de 96 aerogeneradores con una capacidad individual de 2 MW, generando una potencia máxima estimada de 192 MW. Esta energía

será ingresada al Sistema Interconectado Central (en adelante "SIC"), a través de una conexión tipo seccionando la línea existente perteneciente a Transelec que colinda con el proyecto.

Durante la fase de construcción del Proyecto se contempla la habilitación de una instalación de faena de carácter provisorio (18 meses). Las superficies que utilizarán las instalaciones se indican en la siguiente tabla:

Tabla 10-21. Superficies de las instalaciones dentro de la Instalación de faena

Instalación	Área (m2)
Caseta Guardia	15
Oficinas - Salas de Reuniones	86
Sala de Primeros Auxilios	21
Equipo Electrógeno	9
Comedor	250
Estanques de Agua	7
Servicios Sanitarios	147
Bodega de Sustancias Peligrosas	16
Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
Estacionamiento Vehículos y Maquinarias	327
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)	15
Taller de Carpintería, Soldadura y Enfierradura	46
Sala de Cambio	17
Bodega de Materiales	16
Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
Patio de Salvataje	600
Superficie Total	1614

La localización de la instalación de faena se señala en la tabla siguiente y en el Layout general del proyecto adjunto en el Anexo 1-2 del presente EIA.

Tabla 10-22. Coordenadas UTM Instalación de faena

Ubicación	Este	Norte
Vértice 1	654062,48	5433700,67
Vértice 2	654159,97	5433723,04

Ubicación	Este	Norte
Vértice 3	654171,09	5433674,27
Vértice 4	654073,61	5433652,00

Tal cual se mencionó anteriormente, el Proyecto también contempla la construcción de una nueva subestación eléctrica. La superficie a ocupar por la S/E es de 2 ha.

A continuación se presentan las coordenadas de ubicación de la subestación:

Tabla 10-23. Coordenadas UTM Subestación

Vértice	Este	Norte
1	656591,27	5434889,91
2	656707,92	5434889,60
3	656706,20	5434717,74
4	656583,07	5434720,70

Para la delimitación de las superficies afectas a cambio de uso de suelo para ambas fases (construcción y operación), se toma en cuenta la Circular 218 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ord. 0295 en su numeral 6, letra b) indica lo siguiente: “No requerirán del permiso de la Dirección de Obras Municipales, las obras que no contemplen un edificio, tales como: ductos, postes, antenas de telefonía celular, plantas elevadoras de aguas servidas, plantas de distribución de energía, subestaciones eléctricas, plantas de tratamiento de aguas servidas, plantas de captación de agua potable, centrales o plantas de generación de energía, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia de residuos, plantas domiciliarias propias de la urbanización de un predio singular u otras de similar naturaleza.

Teniendo esto en cuenta, las superficies por las cuales se solicita el cambio de uso de suelo se indican en el punto a) a continuación.

Requisitos para su Otorgamiento

El artículo 96, inciso segundo del Reglamento del SEIA, indica en el contexto del presenta PAS, que:

"En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) la pérdida y degradación del recurso natural suelo, y

b) que no se generen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional."

Antecedentes para el otorgamiento del permiso

A continuación se señala brevemente los antecedentes solicitados para dar cumplimiento al permiso solicitado.

a) Respecto a la pérdida y degradación del recurso natural suelo

Con respecto a la fase de construcción, la instalación de faena dispuesta durante esta fase del Proyecto se encuentra fuera del límite urbano (ver Acápite 2.8.2.1 Instrumentos de Planificación Territorial y Áreas Protegidas. del Capítulo 2 del presente EIA). Por lo tanto, se debe solicitar el cambio de uso de suelo por las siguientes obras dentro de la instalación de faena:

Tabla 10-24. Superficie cambio uso de suelo – instalación de faena tipo

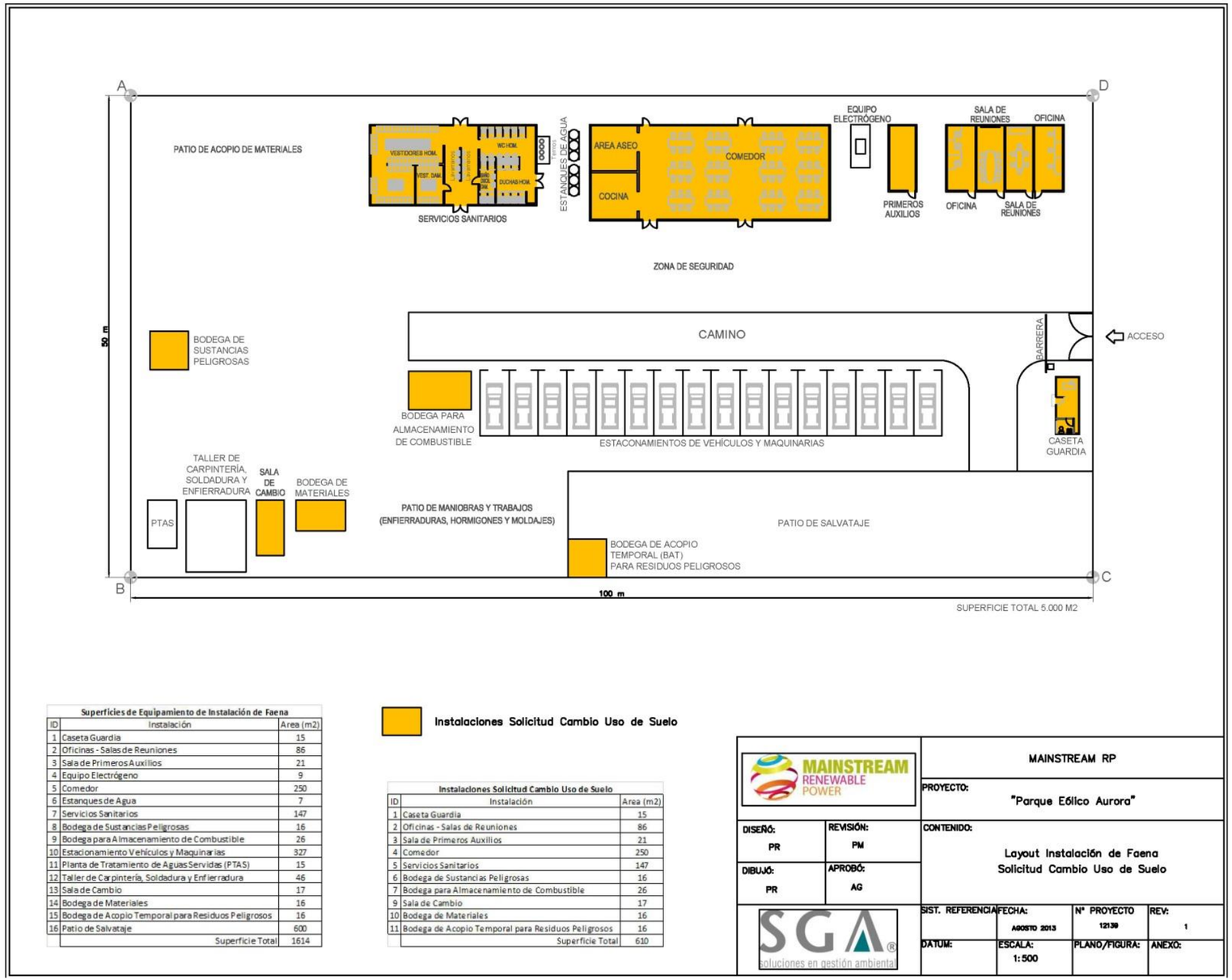
Instalación	Área (m2)
Caseta Guardia	15
Oficinas - Salas de Reuniones	86
Sala de Primeros Auxilios	21
Comedor	250
Servicios Sanitarios	147
Bodega de Sustancias Peligrosas	16
Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
Sala de Cambio	17
Bodega de Materiales	16
Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
Superficie Total	610

Esta Tabla muestra las obras techadas y/o habitables, dentro de la instalación de faena, que requieren cambio de uso de suelo. Por ende, para la fase de construcción se solicita el cambio de uso de suelo por 610 m^2 (0,061 ha).

En resumen, para la fase de construcción se solicita el cambio de uso de suelo por un total de **0,061 hectáreas**. En la Figura 10-9 se presenta un esquema tipo de la instalación de faena a implementar durante la fase de construcción del proyecto, destacando las instalaciones sujetas a este permiso.

Para la fase de operación, dentro de la S/E se instalará una Sala de Control y una bodega techada, instalaciones por las cuales se solicita este permiso, tal cual se demuestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Figura 10-9. Superficie cambio uso de suelo – instalación de faena



Superficies de Equipamiento de Instalación de Faena

ID	Instalación	Area (m2)
1	Caseta Guardia	15
2	Oficinas - Salas de Reuniones	86
3	Sala de Primeros Auxilios	21
4	Equipo Electrógeno	9
5	Comedor	250
6	Estanques de Agua	7
7	Servicios Sanitarios	147
8	Bodega de Sustancias Peligrosas	16
9	Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
10	Estacionamiento Vehículos y Maquinarias	327
11	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)	15
12	Taller de Carpintería, Soldadura y Enfierradura	46
13	Sala de Cambio	17
14	Bodega de Materiales	16
15	Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
16	Patio de Salvataje	600
	Superficie Total	1614

Instalaciones Solicitud Cambio Uso de Suelo

Instalaciones Solicitud Cambio Uso de Suelo

ID	Instalación	Area (m2)
1	Caseta Guardia	15
2	Oficinas - Salas de Reuniones	86
3	Sala de Primeros Auxilios	21
4	Comedor	250
5	Servicios Sanitarios	147
6	Bodega de Sustancias Peligrosas	16
7	Bodega para Almacenamiento de Combustible	26
9	Sala de Cambio	17
10	Bodega de Materiales	16
11	Bodega de Acopio Temporal para Residuos Peligrosos	16
	Superficie Total	610

MAINSTREAM RENEWABLE POWER

MAINSTREAM RP

PROYECTO: "Parque Eólico Aurora"

DISEÑÓ: PR | REVISIÓN: PM

DIBUJÓ: PR | APROBÓ: AG

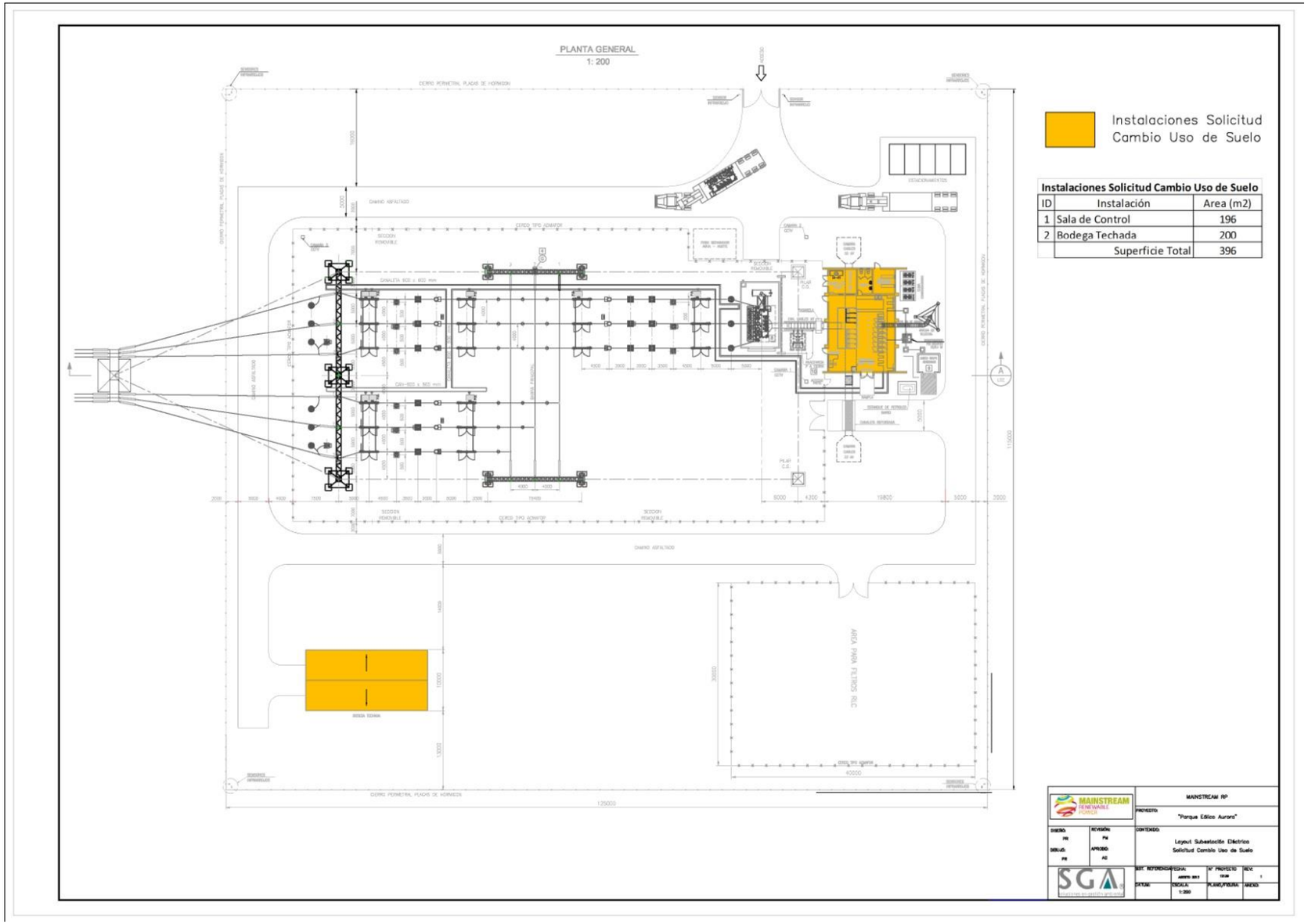
CONTENIDO: Layout Instalación de Faena Solicitud Cambio Uso de Suelo

SGA soluciones en gestión ambiental

SIST. REFERENCIA | FECHA: AGOSTO 2013 | Nº PROYECTO 12139 | REV: 1

DATUM: | ESCALA: 1:500 | PLANO/FIGURA: | ANEXO:

Figura 10-10. Superficie cambio uso de suelo – Subestación



Estas instalaciones ocuparán una superficie de 464 m^2 (0,046 ha), por la cual se debe solicita el cambio de uso de suelo.

También se solicita el cambio de uso de suelo por la superficie ocupada por las fundaciones de los aerogeneradores. Estos, en total, ocuparán 2,44 ha.

Por lo tanto, durante la fase de operación, la superficie total a ocupar por las instalaciones permanentes sujetas a cambio de uso de suelo corresponde a **2,48 hectáreas.**

Clasificación de suelos en el área general del Proyecto

Según lo señalado en el Capítulo 2 Línea de Base del presente EIA, el componente de suelo del área general de estudio se puede describir según lo señalado a continuación:

Capacidad de uso

Un 73,42% de los suelos posee capacidad de uso Clase III. Los suelos Clase III al interior del área de estudio del proyecto, tienen un uso actual de praderas artificiales para producción ganadera, específicamente producción de ganado vacuno lechero. Son suelos arables, con limitaciones técnicas por mal drenaje asociado a la aparición a profundidades variables, de estratas impermeables, características del subgrupo de suelos denominado Ñadis. La productividad de estos suelos, ha sido artificialmente mejorada en la mayoría de casos al interior del área de estudio, gracias a la construcción y manejo de sistemas de drenaje, que aumentan la profundidad efectiva de los suelos al hacer bajar el nivel freático durante el año, especialmente en época invernal.

Un 11,53% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase II. Estos suelos poseen potencial productivo para la mayoría de los cultivos de la zona.

Un 5,98% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase IV. Estos suelos poseen severas restricciones para el laboreo de suelos (araduras, rastrajes, etc.), y para la implementación de sistemas de riego, por lo que en la práctica, normalmente se destinan a la producción de forraje a partir de praderas artificiales o naturales.

Un 4,76% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase VI: Normalmente esta capacidad está asociada a niveles de pendiente por sobre el 15%, lo que hace desaconsejable su laboreo.

Finalmente, un 4,31% de los suelos del área de estudio, poseen capacidad de uso Clase VII. Estos suelos corresponden en su mayoría a la geomorfología de quebradas. Su cultivo no es aconsejable. Su potencial se limita a la producción ganadera extensiva y la producción forestal.

Series de suelo

Un 58,42% de los suelos del área de estudio, pertenecen a la serie Frutillar. Esta serie, está asociada a los suelos ñadis, caracterizados por su mal drenaje, aparición de tobas, gley, estratas gravosas o pedregosas, que impiden el drenaje adecuado de los suelos, formando capas moderada a extremadamente cementadas e impermeables.

Un 24,29% de los suelos del área de estudio, pertenecen a la serie Nueva Braunau. Esta serie, está asociada a los suelos trumaos, de texturas francas y en general de mayor potencial que los suelos de la serie Frutillar.

El restante 17,29% de los suelos, pertenece a varios grupos de suelos, entre los que destacan las quebradas, que se asocian a los cauces de ríos que surcan el área de estudio, y asociados a la misma geomorfología, las terrazas aluviales de ceniza volcánica (TV).

Clasificación de suelos en las instalaciones donde se requiere solicitar el cambio de uso de suelo

La siguiente información se desprende del Informe Agrológico presentado en el Anexo 10-1 del presente EIA, donde se encuentra la metodología del levantamiento de información en terreno y los detalles de cada calicata y corte natural estudiado.

En base a la información levantada en terreno (ver Anexo 10-1), se concluye lo siguiente:

La Subestación se emplaza en la unidad Serie Frutillar (FRU), variación FRU-1 y FRU-2, con capacidad de uso Clase III, apto para actividades agrícolas, ganaderas y forestales.

La instalación de faena del Parque Eólico Aurora, se emplaza en la unidad Serie Frutillar (FRU), variación FRU-2, con capacidad de uso Clase III, apto para actividades agrícolas, ganaderas y forestales.

Las Fundaciones para los aerogeneradores, se emplaza en las unidades Serie: Corte Alto (ATO), variación ATO-3; Terrazas aluviales (TV), variación TV-4; Frutillar (FRU), variación FRU-1, FRU-2 y FRU-5, Llanquihue (LLQ), variación LLQ-6; Nueva Braunau (NBU), variación NBU-1 y NBU-5; Maullín (MLN), variación MLN-1 y Misceláneo (MQ), con capacidad de uso Clase II, III, IV, VI y VII. Las capacidades de uso de Clase II, Clase III y Clase IV, poseen aptitud agrícola, ganadera y forestal. Las capacidades de uso VI y VII, poseen aptitud para producción ganadera y forestal.

En conclusión, la solicitud de cambio de uso de suelo se realiza por suelos que, en general, presentan aptitud agrícola, forestal y ganadera. Por ende, el Proyecto, si bien afecta al potencial agrícola, forestal y ganadero del área, su limitada superficie de afectación, sumado al beneficio social y económico que tiene la construcción y operación del mismo, hacen que los beneficios sociales y económicos, superen con creces a la pérdida de potencial agrícola ganadero y forestal de **2,54 hectáreas de suelo** (0,061 ha para la fase de construcción y 2,48 ha para la fase de operación).

b) Respecto de que no se genera un nuevo núcleo urbano al margen de la planificación urbana-regional

El proyecto no generará nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana regional. Esto ya que, las instalaciones permanentes del proyecto no permiten el desarrollo de núcleos urbanos, puesto que corresponden principalmente a infraestructura industrial necesaria para trasportar energía.

Por otro lado, se señala que durante la fase de construcción del Proyecto, no se considera la utilización de campamentos para el personal ni otro tipo de recintos para alojamiento y/o vivienda del personal. Lo anterior, debido a la cercanía con localidades de la comuna de Llanquihue. Es por esto que el Proyecto considera alojar su personal en establecimientos permanentes de las localidades más cercanas al Parque.

El desplazamiento de los trabajadores y profesionales a las áreas de construcción del Proyecto se realizará disponiendo de transporte diario desde los lugares de alojamiento, a las instalaciones y frentes de trabajo.

10.2.5 Permiso Artículo 102

Permiso para corta o explotación de bosque nativo y plantaciones, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal, a que se refiere el artículo 21 del Decreto Ley Nº 701, de 1974, sobre Fomento Forestal, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

Autoridad Competente

Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Pertinencia

Se contempla la corta de especies nativas presentes en el área donde se instalarán las obras civiles requeridas para la construcción del Proyecto. A continuación se presenta el detalle.

Reforestación con Especies Nativas

Superficie aproximada: 2,44 ha

Se reforestará una superficie igual a la cortada, en las condiciones contempladas en el plan de manejo aprobado por la Corporación, tal como se encuentra establecido en el Art. 22º del D.L. Nº 701 de 1974 sobre Fomento Forestal. En este caso la reforestación se efectuará con especies propias del tipo forestal siempre verde, que es el tipo forestal a intervenir, a una densidad de 3.000 plantas/ha.

Se utilizará una mezcla de especies que son consideradas de interés, ya sea por la calidad de su madera como también por otros atributos que poseen dichas especies (frutos, flores, entre otros).

Cabe señalar que el Titular efectuará la reforestación en los mismos terrenos donde se realizará la corta, en los mismos parches de bosque o ampliando algunos otros.

Requisitos para su otorgamiento

El artículo 102, inciso segundo del Reglamento del SEIA, indica en el contexto del presenta PAS, que:

"En el permiso para corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal, a que se refiere el artículo 21 del Decreto Ley Nº 701, de 1974, sobre Fomento Forestal, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1., los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

a) En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberá considerar la reforestación de una superficie igual, a lo menos, a la cortada o explotada".

Antecedentes para el Otorgamiento del Permiso

Los antecedentes necesarios para la obtención del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el Artículo 102 (PAS 102) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se proporcionan en el Anexo 10-2 del EIA, en los formatos solicitados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), tanto para las plantaciones como para el bosque nativo.

CAPÍTULO 11

MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES

INDICE

11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES 11-1

11.1 INTRODUCCIÓN 11-1

11.2 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES 11-1

11.2.1 Identificación de riesgos en la Fase de Construcción 11-2

11.2.2 Medidas de prevención y planes de contingencia en la Fase de Construcción 11-4

11.2.3 Riesgos identificados en la Fase de Operación del Proyecto 11-23

INDICE DE TABLAS

Tabla 11-1. Tabla de Medidas de Prevención y Planes de Contingencia – Fase de Construcción 11-5

Tabla 11-2. Tabla de Medidas de Prevención y Planes de Contingencia – Fase de Operación 11-24

11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES

11.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo señalado en el Título III, letra h) del Artículo 12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) un Estudio de Impacto Ambiental deberá contener las medidas de prevención de riesgos ambientales y de control de accidentes, según lo establecido en el Párrafo 1º del Título VI del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Los objetivos de los planes y medidas de prevención de riesgos y control de accidentes, son los que se indican a continuación:

Plan de Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales

Las medidas de prevención de riesgos tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente.

Plan de Medidas de Control de Accidentes

Las medidas de control de accidentes tienen por finalidad permitir la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal de un proyecto o actividad, en tanto puedan causar daños a la vida, a la salud humana o al medio ambiente.

Este capítulo propone el Plan de Medidas de Prevención de Riesgos y Control de Accidentes que será implementado en el proyecto.

11.2 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

El Plan de prevención de riesgos ambientales contempla las medidas para eventuales situaciones de riesgo que pudieran presentarse durante la construcción, operación y cierre del proyecto.

Para estos efectos, se entiende “riesgo” como la probabilidad de ocurrencia de un evento, que tiene un cierto potencial de causar daño. El riesgo siempre existe mientras se encuentre presente la fuente del peligro. Asimismo, la magnitud del riesgo disminuye en el grado que se aumentan las medidas de prevención y seguridad.

El Proyecto considera las siguientes medidas generales con el objeto de minimizar los riesgos ambientales existentes en todas las fases:

- La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar en el Proyecto será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y entrenado para ejercer estas funciones.

- Se verificará sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable. Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la

normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la normativa vigente.

- El Titular del Proyecto exigirá a sus contratistas de obras un Programa Interno de Prevención de Riesgos Ambientales y Control de Accidentes, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

- Se establecerá la prohibición de utilizar fuego en los frentes de trabajo. Por su parte, las actividades como soldaduras o las que requieran utilizar una fuente de calor o fuego directamente, dispondrán de extintores y elementos para el primer combate del fuego.

- Disposición de personal, equipos, herramientas y materiales necesarios en el sitio afectado por una emergencia.

- Se mantendrá una estrecha comunicación y coordinación con las autoridades competentes de bomberos, carabineros y de otros servicios públicos, de manera de obtener recursos y un conocimiento actualizado de las responsabilidades de cada organización, en caso de que tuviese que responder ante una emergencia y coordinar asistencia mutua en la respuesta ante dicha emergencia.

- Se mantendrá un registro de control y análisis de accidentes.

11.2.1 Identificación de riesgos en la Fase de Construcción

Los principales riesgos que pueden identificarse para esta fase corresponden a:

- Riesgos por eventos naturales
- Riesgos por accidentes de tránsitos
- Riesgos por derrames de sustancias peligrosas
- Riesgos por incendio en el área de faenas
- Riesgos de accidentes de trabajadores
- Riesgos de atropello de fauna
- Riesgos por intervención en sitios de patrimonio cultural

Riesgos por eventos naturales

Comprenden a todos aquellos eventos naturales excepcionales, tales como sucesos sísmicos o eventos climáticos extremos, que puedan generar un daño a las personas y causar deterioro total o parcial en las obras del Proyecto y sus instalaciones anexas. Por lo general, este tipo de riesgos trae como consecuencia la declaración de otros, tales como los incendios, desprendimientos de terreno, accidentes, etc.

De acuerdo a las condiciones del Proyecto, un evento sísmico puede afectar la totalidad de las instalaciones, dependiendo de la magnitud del evento.

Por su parte, pudiera presentarse riesgo por desprendimiento de terrenos, como deslizamiento de tierra y caídas de rocas, producto de la inestabilidad que podría generarse a partir de una causa natural. Los deslizamientos pueden ser generados a partir de la declaración de un evento sísmico o de eventos climáticos (lluvia, viento, etc.) que alteren la estabilidad de los materiales que conforman los terrenos.

Se dispondrá de planes de evacuación del personal para estos eventos. También se incluirá una identificación de los sectores mayormente susceptibles de ser afectados, lo que será difundido al personal de la obra.

Riesgos por accidentes de tránsito

Los materiales y maquinarias de construcción, y el personal que laborará en faena, serán transportados a las áreas de trabajo.

El transporte se hará principalmente en camiones (caso de los equipos y materiales de construcción) y en buses, minibuses o camionetas (trabajadores a zona de trabajo).

Estas actividades tienen asociado un cierto nivel de riesgo por accidentes en caminos. Se podrían generar choques contra obstáculos fijos, colisiones entre vehículos, atropellos y/o volcamientos, debido a potenciales maniobras equivocadas al conducir, condiciones climáticas adversas, condición de los caminos y mal estado de los vehículos. Este tipo de riesgo, en la mayoría de las ocasiones, produce daño sobre las personas afectadas. Se identifica este tipo de riesgo principalmente durante la fase de construcción debido al mayor flujo de vehículos en los caminos utilizados.

Riesgo por derrame de sustancias peligrosas

Este tipo de riesgo es generado por el transporte, almacenamiento y manipulación de algunos materiales potencialmente peligrosos tales como gasolina, petróleo, aceite para maquinarias, solventes y otros químicos. Las consecuencias inmediatas por el derrame de sustancias peligrosas van desde lesiones, quemaduras, asfixias, entre otras, hasta daños irreparables sobre las personas afectadas y/o el medio ambiente.

Este tipo de riesgo, es posible de identificar durante la fase de construcción del Proyecto asociado al traslado de insumos requeridos durante la ejecución de las obras, como por ejemplo el uso de combustible para maquinaria pesada entre otros equipos y el traslado de residuos industriales peligrosos generados por contención de derrames.

Los eventos no deseados en que se produzcan derrames de sustancias químicas durante la etapa de construcción del Proyecto deberán ser reportados a la autoridad competente.

Riesgo por incendios en el área de faenas

El riesgo de incendio se refiere a una condición que puede contribuir al inicio o propagación del fuego y que puede representar un peligro a la vida de las personas y/o a la propiedad pública y privada.

En el caso del Proyecto, en la fase de construcción, es posible encontrar este tipo de riesgo en las instalaciones de faena, principalmente en el sector de almacenamiento de combustibles y la bodega de almacenamiento temporal de residuos industriales peligrosos.

Riesgos de accidentes de trabajadores

Toda obra donde se desempeñen personas tiene asociado un nivel de riesgo por accidentes de trabajadores. En este sentido, el Proyecto identifica este riego debido a la gran presencia de trabajadores, en mayor medida dentro de la fase de construcción.

Riesgo de atropello de fauna

Durante las actividades del Proyecto, vehículos de transporte de material y personal utilizarán caminos, huellas existentes y huellas nuevas especialmente habilitadas para dar acceso a las obras del Proyecto. En este contexto, la actividad de transporte involucra el riesgo de atropello de animales silvestres.

Es posible entonces identificar este riesgo de atropello de animales durante la fase de construcción del Proyecto, que es la que requiere un mayor despliegue de vehículos en el área.

Riesgos de intervención en elementos o sitios de patrimonio cultural

Este riesgo corresponde a la posibilidad de encontrar restos de valor arqueológico o intervenir accidentalmente sitios durante las actividades de excavación consideradas en la fase de construcción del Proyecto.

11.2.2 Medidas de prevención y planes de contingencia en la Fase de Construcción

A continuación se presentan las medidas de prevención para los distintos riesgos identificados para el Proyecto, donde se describen los lineamientos, acciones, definición de funciones y elementos de seguridad mínimos que posteriormente permitan desarrollar oportuna y efectivamente un plan de control de accidentes frente a la ocurrencia de contingencias que se puedan presentar.

Tabla 11-1. Tabla de Medidas de Prevención y Planes de Contingencia – Fase de Construcción

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
Riesgos por eventos naturales	Se dispondrá de planes de evacuación del personal para estos eventos. También se incluirá una identificación de los sectores mayormente susceptibles de ser afectados, lo que será difundido al personal de la obra. Se realizarán simulacros en los cuales deberán participar todos los trabajadores de forma obligatoria con una frecuencia de al menos 2 veces al año.	En caso de sismos: El personal debe responder al evento según lo instruido en la capacitación que se les dará previo al inicio de la ejecución del Proyecto. Habiendo superado el evento, el personal liderará una rápida revisión del estado de las instalaciones para autorizar el reinicio de las faenas. En caso de daños mayores en alguna estructura, se informará a la gerencia para coordinar la inmediata reparación de esta. En caso de daño por sismos en las obras del proyecto, se tomarán las siguientes medidas: Inspección e identificación de las obras del proyecto dañadas; y reparación o reemplazo de las partes dañadas. Se seguirán los procedimientos que las autoridades de Protección Civil (ONEMI) establezcan. Se dispondrá en un lugar visible, de los teléfonos, nombres y direcciones de dichos organismos. En caso de inclemencias del clima: Se capacitará al personal, adoptando acciones

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		físicas, emocionales y técnicas que permitan proteger la integridad de todas las personas expuestas a los eventos o inclemencias del clima, como también a las instalaciones, para que puedan seguir realizando sus operaciones sin problemas. Con el objetivo de prevenir riesgos producto de frentes de mal tiempo, se contará con dos pronósticos (servicios externos) a la semana. Esta información la tendrá disponible el jefe de turno antes de mediodía. Además, se informará del estado de los caminos y restricciones al interior del Proyecto si hubiese.
Riesgos por accidentes de tránsito	Para la prevención de accidentes en ruta, se consideran las siguientes medidas: En los frentes de trabajo y en los atraviesos de la ruta, 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 dispondrá la presencia de banderilleros para el control del tránsito en sectores de cruce del camino.	Se informará inmediatamente al representante en terreno del titular del Proyecto y al responsable del contrato de construcción cuyo personal se vio involucrado en el accidente. Este último deberá tomar las siguientes medidas: Asegurarse que los accidentados sean trasladados a centros de atención médica. La responsabilidad respecto al cumplimiento de esta medida será del Gerente de Construcción o quien él designe. Asegurarse que Carabineros ha sido informado

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	Se dispondrá de comunicación por radio para dar aviso de vehículos transitando en ruta, en el tramo de las faenas. Prohibición de estacionar maquinaria al borde de las rutas. El transporte de materiales se realizará principalmente en camiones, mientras que el desplazamiento de trabajadores solo será por medio de camionetas, minibuses y buses. 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 de gases vigentes, así como con sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. El personal a contratar para manejar los camiones, buses o maquinarias necesarias en un área específica, será calificado, con licencia de conducir al día, correspondiente a la categoría del vehículo a conducir. Los vehículos que transporten maquinaria y materiales contarán con la señalización exigida	del accidente, especialmente si se ha involucrado transporte de sustancias peligrosas. Disponer equipos y maquinaria para ayudar a despejar la ruta en el más breve plazo (una vez que la autoridad responsable lo autorice). Asegurarse que las compañías de seguros involucradas han sido avisadas en forma oportuna. Entregar información oportuna a los encargados en la empresa. Registrar el accidente en formulario previamente definido.

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	por la legislación chilena. El peso de los camiones cargados con equipos o materiales, no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo a la ruta que se esté utilizando. En caso contrario, se obtendrán los permisos correspondientes de la Dirección de Vialidad en cada caso. El transporte de materiales o sustancias peligrosas 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	

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
Riesgos por derrame de sustancias peligrosas	Transporte: El transporte de este tipo de sustancias se regirá por las disposiciones de la legislación vigente, materia que será especificada en los contratos. El transporte de líquidos, tales como combustibles, se regirá por las disposiciones de la legislación vigente. Se llevará un registro en la obra, que permita cuantificar las cantidades recibidas, utilizadas y en stock. Asimismo, el transportista llevará un registro de las cantidades que transporta. El transportista o conductor deberá poseer la licencia adecuada, en conjunto con la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes con derrame de las sustancias transportadas. El Proyecto proveerá todos los recursos que aseguren un transporte seguro para este tipo de elementos. Los conductores de los vehículos de transporte contarán con capacitación en el manejo y manipulación de las sustancias que transportan, así como en procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales	Se aplica el mismo Plan de Contingencia que para accidentes de tránsito (fila anterior de esta tabla); además: El supervisor de obras deberá trasladar al lugar del accidente todos los equipos y maquinarias que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura para los trabajadores, los usuarios de la vía y el medio ambiente (una vez que la autoridad responsable lo autorice). Llamar a bomberos y otras instituciones previamente definidas (si es necesario), quienes podrán ayudar a enfrentar la contingencia. Entregar información oportuna a los encargados en la empresa. Registrar el accidente en formulario previamente definido. Dar aviso a las autoridades competentes según corresponda.

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	derrames, incluyendo la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas. Se exigirá al transportista las respectivas Hojas de Seguridad para el transporte de sustancias peligrosas. El combustible será adquirido a terceros. Se le exigirá al expendedor el fiel cumplimiento de la normativa y D.S. N° 298/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, entre otros).	
	Almacenamiento y manejo: El almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas se realizará de acorde con la normativa vigente. Se capacitará al personal que manipule y almacene este tipo de sustancias, en las instalaciones de faena. Se dispondrá de un área especial de almacenamiento para estos materiales, la cual cumplirá con la normativa vigente en cuanto a señalización de seguridad, distancias de	Utilizar los elementos de contención con el fin de detener la expansión del derrame del producto (aserrín, arena, viruta, etc.). Se avisará al supervisor de obras, quién determinará las acciones a seguir para limpiar el área afectada. Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, etc.). Entregar información oportuna a los

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	seguridad y disposición. Los tambores de combustibles y aceite se dispondrán sobre pallets de madera u otros dispositivos con el objeto de facilitar su transporte y evitar la humedad y corrosión de los mismos por efecto del contacto directo entre los tambores y el suelo. Se dispondrá en esta área de elementos que permitan la contención de derrames de mediana magnitud (kit de derrames). La carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados durante la construcción, se hará en un área previamente definida y claramente demarcada. Los residuos peligrosos se almacenarán en tambores vacíos y cerrados en una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos que cumplirá con la normativa vigente, para su posterior comercialización o disposición final en lugares autorizados. Las instalaciones de almacenamiento de combustibles y lubricantes contarán con contenedores secundarios para evitar el contacto y potenciales derrames al suelo. Todo el personal encargado de las	encargados en la empresa. Dar aviso a las autoridades competentes según corresponda. Se verificará si hay personas que se hayan visto afectadas por el derrame (trabajadores que hayan estado cerca del lugar del derrame y que hayan sido afectados por éste). Si es así: Se aplicarán los procedimientos de primeros auxilios adecuados al tipo de contingencia (ducha de emergencia, lavado de ojos si procede, etc.) Si es necesario, estas personas serán trasladadas a un centro asistencial (posta, consultorio, hospital, etc.). Se registrará el accidente en formularios previamente definidos.

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	operaciones, inspecciones, mantenciones, control y combate de emergencias en las zonas de almacenamiento, estará debidamente capacitado y entrenado para ejercer las responsabilidades asignadas.	
Riesgos por incendios en el área de faenas	Todos los trabajadores se regirán por las medidas y obligaciones establecidas por el Titular del Proyecto, para minimizar el riesgo de incendio. Se realizará una capacitación a los trabajadores en el manejo de sustancias peligrosas en el procedimiento de trabajo seguro para las actividades que puedan presentar riesgos de incendios. Los residuos inflamables o fácilmente combustibles serán almacenados en recintos especialmente habilitados para ello, conforme lo indicado en la O.G.U.C y las guías de almacenamiento de sustancias químicas emitidas por el Servicio de Salud. Al interior de estos recintos, los materiales inflamables se mantendrán en forma ordenada y clasificada, de acuerdo a su compatibilidad química. El experto de seguridad en la faena definirá un área, alrededor del sector de almacenamiento de combustibles, donde esté expresamente	Frente a un eventual incendio se procederá con los pasos que se indican a continuación: Una primera evaluación preliminar de la emergencia. Determinar las primeras medidas de mitigación como: Aviso y desalojo de todo el personal involucrado. Cierre perimetral directamente expuesto con una barrera de contención. Actuará personal calificado para utilizar extintores, mangueras de agua u otros elementos que permitan detener fuegos mayores. El personal no experto en incendios deberá evitar exposiciones y esperar el apoyo de bomberos. El supervisor de obras deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (bomberos).

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	prohibido encender fogatas, fumar, portar fósforos u otros elementos que produzcan chispas. Se dispondrá de los elementos suficientes para el combate de incendios (equipos móviles de polvo seco). Definir funciones y responsabilidades que asumirá el personal en obra, contratistas y subcontratistas, durante la acción de combate contra una situación de incendio. Conformación de una brigada contra incendios, la que será entrenada para tales efectos. En caso de originarse un incendio que no pueda ser controlado por la brigada contra incendios, se dará aviso por radio o teléfono a carabineros y bomberos. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado también al SEA Región de Los Lagos y la Seremi de Salud de la Región de Los Lagos.	Entregar información oportuna a los encargados en la empresa. Registrar el accidente en formulario previamente definido. Si es posible, desplazar con agua el combustible de las cañerías.
Riesgos por accidentes de trabajadores	Durante la etapa de construcción se contará con un experto en seguridad a tiempo completo que realizará capacitaciones periódicas a los trabajadores acerca de los riesgos de su trabajo y la forma de	Ante una situación de accidente de uno o más trabajadores se deberán aplicar las siguientes medidas: El contratista correspondiente al personal

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	minimizarlos y evitarlos. El experto de seguridad tendrá la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de las normas que se aplicarán en la faena. También, tendrá la responsabilidad de registrar los accidentes e informar a las autoridades correspondientes. Será responsabilidad del contratista, bajo la supervisión del mandante, el proveer al personal de los elementos de seguridad que permitan la protección de la salud y la vida de los trabajadores. Estos elementos corresponden a cascos, lentes de seguridad, guantes, ropa de seguridad, protecciones auditivas (personal que la requiera), zapatos de seguridad u otros que determine el experto de seguridad.	involucrado en el accidente dará atención inmediata de primeros auxilios en el área del accidente. Si el accidente es mayor, se trasladará al o los heridos hasta el centro asistencial más cercano. Se dará el aviso correspondiente a la mutualidad correspondiente. En caso de ocurrir un accidente grave o fatal se notificará de forma obligatoria a la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos. Se registrará el accidente en un formulario previamente definido. Los encargados de comunicaciones serán quienes darán Información oficial a la comunidad y medios de prensa. Sin perjuicio a lo anterior, el Titular del Proyecto deberá mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo, tales como: Riesgos de exposición al ruido en aquellos lugares, donde no ha sido posible eliminar o

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		controlar el riesgo, los trabajadores deberán utilizar protectores auditivos. Uso de herramientas de mano: Mantención del lugar de trabajo en orden y aseado. Seleccionar la herramienta adecuada. Check list diario. Herramientas en buen estado y guardadas en lugares seguros, que no ocasionen peligro para los trabajadores. Cortes: Manipular con extremo cuidado aquellos residuos que posean características cortantes. Utilizar siempre guantes protectores adecuados que eviten el contacto con materiales cortantes. Contacto con fuego o superficies calientes: No fumar en áreas donde esté prohibido. Verificar que las conexiones eléctricas se encuentren en buen estado, con su conexión a

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		tierra. Evitar el almacenamiento de materiales combustibles al costado de fuentes de calor, especialmente si éstos son inflamables. Evitar derrames de aceites, combustibles y otros que puedan generar incendios y/o explosiones. Todos los trabajadores deberán estar instruidos y capacitados en el uso de los extintores de incendio. Los accesos a los extintores de incendio deberán permanecer siempre despejados, libres de obstáculos y señalizados. Los extintores de incendio deberán mantenerse cargados. Cada trabajador deberá dar aviso si observa un extintor descargado. Jamás se debe dar otro uso a los extintores de incendio. Accidentes en operación de herramientas y equipos eléctricos: Al operar las máquinas, herramientas o equipos de trabajo, deberán preocuparse del

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		correcto funcionamiento de estas. Mantener ordenado y aseado su lugar de trabajo. Poner los dispositivos de seguridad adecuados en partes en movimiento, puntos de operación y transmisiones. Mantención periódica de máquinas, herramientas y equipos. Utilizar los elementos de protección personal correspondientes. No operar equipos o máquinas sin estar capacitados. No quitar las protecciones a las máquinas o equipos. Contacto con líquidos contaminados: Al aplicar líquidos de limpieza, o lavar utensilios, se deben utilizar guantes largos de goma o similar, para aislar las manos y la piel de dichos líquidos. Mantener en los baños y al alcance de los operarios de la planta jabones desinfectantes en caso de tener contacto con alguno de estos

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		líquidos. Operación y mantención de la planta de tratamiento de agua por personal capacitado, que cuente con todas las medidas de protección personal para realizar sus labores. Manipulación de residuos: Manejar y limpiar de forma segura los vertidos y otros fluidos. Utilizar equipo de protección, como guantes, ropa y gafas de protección. Medidas de higiene adecuadas. Uso de ropa de protección adecuada, inclusive guantes. Planes de higiene. Una limpieza regular y las medidas de descontaminación también reducen considerablemente la exposición de los trabajadores. El personal debe ser capacitado en su labor específica, y en prevención de riesgos, y estar dotado de herramientas, materiales y elementos apropiados. Caídas de un mismo o distinto nivel en

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		superficie de trabajo. Utilizar superficies de trabajo construidas de acuerdo a las normas de seguridad vigentes. Mantener superficies de trabajo en buenas condiciones y limpias. Utilizar la superficie adecuada considerando el tipo de trabajo y el peso que deberá resistir. Señalizar las áreas de tránsito, de trabajo y de almacenamiento. No utilizar escalas metálicas en trabajos eléctricos. Contacto con energía eléctrica: No efectuar uniones defectuosas sin aislamiento. No usar enchufes deteriorados, ni sobrecargar circuitos. No usar equipos o maquinarias defectuosos y/o sin conexión a tierra. No usar conexiones defectuosas y/o fraudulentas o instalaciones fuera de norma.

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		Realizar mantención periódica a equipos e instalaciones. No intervenir en trabajos eléctricos sin contar con autorización ni herramientas adecuadas. No cometer actos temerarios (trabajar con circuitos vivos). No reforzar fusibles. Normalizar tanto el diseño de la instalación como la ejecución de los trabajos (deben ceñirse a la legislación vigente de servicios eléctricos). Utilizar los elementos de protección personal, necesarios para el trabajo efectuado. El personal debe ser capacitado en su labor específica, y en prevención de riesgos, y debe estar dotado de herramientas, materiales y elementos apropiados. Se deben supervisar los trabajos eléctricos, para verificar si se cumplen las normas y procedimientos establecidos. Se deben informar los trabajos y señalizar tarjetas de seguridad, con el fin de evitar la acción de terceros que pudieran energizar

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
		sectores intervenidos.
Riesgo de atropello de fauna	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 y huellas públicos y/o del Proyecto. Se instalarán señales verticales de tipo caminera y cumplirán con los siguientes requisitos: a) Deben ser visibles y llamar la atención b) Deben ser legibles y fáciles de entender c) Deben dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente d) Deben infundir respeto e) Deben ser creíbles	En caso de ocurrir un atropello en el que se vea involucrada una especie de fauna, se proveerá a la brevedad de asistencia médica veterinaria y se dará aviso oportuno a la autoridad competente.
Riesgo de intervención en elementos o sitios de patrimonio cultural	Se capacitaciones a todo personal de obra, antes del inicio de la faenas para instruir al contratista y su equipo de trabajo, respecto a la Ley Nº 17.288. Se realizará un monitoreo arqueológico	Durante la etapa de construcción y en el caso que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar faenas de remoción de terreno, las cuales podrían dar a conocer depósitos culturales no visibles en superficie, se deberá denunciar ese hallazgo de

Tipo de riesgo	Medidas de prevención	Planes de contingencia
	permanente (presencia permanente de un arqueólogo) para la supervisión de los movimientos de tierra con el propósito de determinar la presencia o ausencia de depósitos arqueológicos bajo la superficie no detectados con anterioridad dado la ausencia de indicios superficiales, o desconocimiento de éstos. El profesional se encuentra facultado para ejercer recuperaciones bajo el amparo del artículo 20 del D.S 48490 que reglamenta la ley 17.288, el cual autoriza la recuperación urgente de datos o especies arqueológicas ante pérdida inminente, siendo necesario dar aviso a las autoridades competentes.	conformidad y para los efectos previstos en la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288. En tal caso el jefe de obra deberá: Detener las obras en el frente donde se hayan detectado los hallazgos. Presencia inmediata de un arqueólogo para evaluar el daño y tomar acciones a seguir. Dar aviso de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales. El titular reubicará las obras de ser necesario. Finalmente, se llevará a cabo la medida que determine el CMN. Estas labores serán llevadas a cabo por un especialista calificado.

11.2.3 Riesgos identificados en la Fase de Operación del Proyecto

Los principales riesgos que son identificados para esta fase del proyecto corresponden a:

- Riesgos por eventos naturales
- Riesgos por accidentes de tránsito
- Riesgos por accidentes de los trabajadores
- Riesgos por incendio de la subestación eléctrica

La definición de riesgos por eventos naturales, riesgos por accidentes de tránsito y riesgos por accidentes de los trabajadores mantienen las mismas características expuestas para la fase de construcción del Proyecto.

Riesgos por incendio de la subestación eléctrica

En la fase de operación es posible encontrar este tipo de riesgo en las instalaciones de la subestación eléctrica nueva que, a pesar de ser de bajas las probabilidades de ocurrencia, sus impactos sí pueden ser mayores.

El cableado es el mayor peligro, ya que son una combinación de fuente de ignición y al mismo tiempo contiene materiales inflamables. Una falla en un cable puede ser suficiente para que incendie el aislamiento que contiene, y podría derivar en un incendio mayor y con grandes cantidades de humo tóxico.

Tabla 11-2. Tabla de Medidas de Prevención y Planes de Contingencia – Fase de Operación

Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención	Planes de contingencia
Riesgos por eventos naturales	Las medidas previstas para la fase de operación del Proyecto corresponden a las mismas expuestas para la fase de construcción.	En el caso de sismos o situaciones de climas extremos no comunes: Habiendo superado ya el evento, el personal de mantención ejecutará una revisión del estado de las instalaciones del proyecto, para asegurar su íntegro funcionamiento. En caso de daños mayores en alguna estructura, se informará a la gerencia para coordinar la inmediata reparación de esta. En caso de daño por sismos en las obras del proyecto, se tomarán las siguientes medidas: • Suspensión de la transmisión de energía eléctrica; • Inspección e identificación de las obras dañadas; y • Reparación o reemplazo de las obras dañadas.
Riesgos por accidentes de tránsito	Las medidas de prevención de riesgo corresponden a medidas habituales de cumplimiento de las leyes de tránsito, ya que sólo se utilizarán vehículos menores para la mantención del parque eólico, la subestación y la línea de evacuación	Se informará inmediatamente al Titular y al responsable del contrato de mantención cuyo personal se vio involucrado en el accidente. Este último deberá tomar las siguientes medidas: • Asegurarse que los accidentados sean trasladados a centros de atención médica. La responsabilidad será del gerente de construcción o de quien él designe. • Asegurarse que Carabineros de Chile ha sido informado del accidente. • Disponer equipos y maquinaria para ayudar a despejar la ruta en el más breve plazo (una vez que la autoridad responsable lo autorice). • Asegurarse que las compañías de seguros involucradas han sido

Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención	Planes de contingencia
		avisadas en forma oportuna. • Registrar el accidente en formulario previamente definido.
Riesgos por accidentes de los trabajadores	Será responsabilidad del contratista encargado de la mantención, bajo la supervisión del mandante, el proveer al personal de los elementos de seguridad que permitan la protección de la salud y la vida de los trabajadores. Estos elementos corresponden a cascos, lentes de seguridad, guantes, ropa de seguridad, protecciones auditivas (personal que la requiera), zapatos de seguridad u otros que determine el experto. Las exigencias de seguridad para el personal que laborará en la mantención regirán tanto para el contratista principal de la construcción, como para todos y cada uno de los subcontratistas que participen en una o más de las fases del Proyecto.	El contratista correspondiente al personal involucrado en el accidente dará atención inmediata de primeros auxilios en el área y evaluará la necesidad de realizar un traslado del accidentado hasta el centro asistencial más cercano. • Entregar información oportuna al Titular del Proyecto. • Dar aviso a las autoridades competentes según corresponda. • Registrar el accidente en formulario previamente definido.

Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención	Planes de contingencia
Riesgos por incendio de la subestación eléctrica.	Las siguientes medidas de seguridad permitirán minimizar el riesgo asociado a incendios en la subestación: Se instalarán sistemas automáticos de detección y alarma de incendios en la sala de control y en los transformadores de poder. Se contará con equipos manuales de extinción con agentes gaseosos y/o espumosos. En caso de originarse un incendio que no pueda ser controlado por el personal de las subestaciones, se dará aviso por radio a carabineros y bomberos. Cualquier incidente de esta naturaleza será informado también al SEA Región de Los Lagos y a la Seremi de Salud de la Región de Los Lagos.	Frente a un posible incendio se procederá con los pasos que se indican a continuación: • Una primera evaluación preliminar de la emergencia. • Actuará personal calificado contra incendios para utilizar extintores u otros elementos que permitan detener fuegos mayores. • Se deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (bomberos). • Registrar el accidente.

CAPÍTULO 12

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

INDICE

12 PARTICIPACIÓN CIUDADANA 1
12.1 INTRODUCCIÓN 1
12.2 PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA FORMAL 1
12.3 CONCLUSIONES 10

12 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

12.1 INTRODUCCIÓN

La Ley N° 19.300 reconoce, entre los Instrumentos de Gestión Ambiental, la Participación Ciudadana en el procedimiento administrativo que ella regula, en particular con el objeto de asegurar la participación informada de la comunidad en los procesos de calificación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), y en las Declaraciones cuando correspondan.

Dicha participación se encuentra recogida en los artículos 26 al 31 de la Ley N° 19.300, modificada por la Ley N° 20.417, y en los artículos 49 al 54, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), los cuales establecen el alcance y etapas procedimentales para la participación de la comunidad antes indicada.

De acuerdo a lo que establece la Ley N° 19.300, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos, será el encargado de desarrollar las actividades que aseguren la participación informada de la comunidad organizada, en el proceso de calificación del EIA (artículo 26 de la Ley N° 19.300 y artículo 49 del Reglamento del SEIA). Las actividades señaladas a continuación se enfocaron en lograr el conocimiento del Proyecto y de su EIA por parte de la comunidad en el marco de la etapa de participación ciudadana formal; así como aquellas desarrolladas por el Titular en forma previa al ingreso del EIA al Sistema para su evaluación, dando cumplimiento a lo requerido en el artículo 12, letra k) del Reglamento del SEIA.

12.2 PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA FORMAL

El Titular manifiesta su disposición para colaborar en las actividades de participación ciudadana formal que la Autoridad Ambiental disponga; expresando de este modo, que contribuirá en todo lo que esté a su alcance para lograr un buen desarrollo de éstas. En este sentido, el Titular está disponible para participar y/o realizar reuniones y presentaciones del Proyecto para que la comunidad pueda efectuar observaciones, a través de opiniones, comentarios, preguntas o inquietudes, que se generen a partir del conocimiento del EIA, de tal manera de advertir o manifestar los posibles impactos ambientales que pudieran producirse por la ejecución del proyecto. Así mismo, es importante, que la comunidad exprese observaciones a las medidas de mitigación, reparación y compensación que propone el Titular, con el propósito de ajustar estas medidas a la realidad social donde se considera llevarlas a cabo.

El Proyecto considera lo dispuesto en el Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre “Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes”, en cuanto a que coordinará con la Autoridad competente un espacio de participación ciudadana de las comunidades o personas indígenas según lo que determine la autoridad respectiva.

Para iniciar el proceso, el Titular adjunta a esta presentación, el correspondiente Extracto del EIA del Proyecto, el que previamente será visado por la Autoridad Ambiental, y publicado dentro de los primeros 10 días hábiles posteriores al ingreso del EIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en los siguientes medios de comunicación escritos:

- Diario Oficial
- Diario de Publicación Regional
- Acciones previas

Además de la instancia formal que se describe en los artículos antes señalados, el Reglamento del SEIA, en su artículo 12, literal k), establece la obligación de describir las acciones realizadas previamente a la presentación del EIA ante la Autoridad Ambiental, en el caso de haberse ejecutado. Lo anterior, es en relación a consultas o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas por el Proyecto. Asimismo, establece que se podrá elaborar un programa de acciones destinadas a asegurar la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de evaluación de impacto ambiental del Proyecto.

A continuación se detalla las reuniones sostenidas previas a fin de organizar las actividades de presentación del Proyecto a la comunidad.

Reunión con Rosa Millalonco (Encargada de Asuntos Indígenas) Ilustre Municipalidad de Llanquihue

La reunión se desarrolló el 05 de agosto de 2013, y tuvo como objetivo fundamental diagnosticar la presencia de comunidades o familias indígenas en el área del Proyecto.

Los principales resultados de la reunión fueron los siguientes:

Organizaciones Mapuche-Williche reconocidas por la CONADI

- En Llanquihue ("pueblo[1]") existen dos Asociaciones Indígenas: *Karkú* (al otro lado del lago) y *Kefafán* (grito de la raza mapuche). A nivel comunal existe sólo una Comunidad Indígena, esta es Rinconada San Juan, la cual es presidida por Pedro Catrilef.

Impulso de la sabiduría ancestral a nivel comunal

- En la Oficina de Asuntos Indígenas se está trabajando en pos de la recuperación de la cosmovisión mapuche y enseñarla a la población.

- Actualmente en Llanquihue ("pueblo") están desarrollando un Taller de Lengua Indígena "Che Zungun" impartido por la CONADI, en el cual el profesor tradicional huilliche Edgardo Collinao, enseña sobre: cosmovisión, danza, historia, etc. Tiene una duración de seis meses (junio-noviembre) y participa gente de todas las edades (8-55 años). Se realiza los martes y miércoles de 18 a 21 hrs. El 2014 quieren implementarlo en los sectores de Colegual y Loncotoro.

- La municipalidad de Llanquihue imparte La lengua indígena en las escuelas municipales sólo en primeros básicos, el próximo año sumarán a los segundos básicos.

[1] Referencia que hacen a la zona urbana.

- Referente al tema Salud, en el CECOF (Centro Comunitario de Salud Familiar) de Los Alerces y en los CESFAM (Centros de Salud Familiar) de Puerto Montt se está implementando la medicina tradicional mapuche, a través del Servicio de Salud del Reloncaví.

- El 7 de septiembre van a celebrar el Día de la Mujer Indígena (oficialmente es el 5 del mismo mes).

Conformación de Comunidades Indígenas

- En Colonia Los Indios existe la voluntad de parte de Municipio de colaborar en la conformación de una Comunidad Indígena, pero aún no ha sido posible lograr esta organización.

- En Colegual Grande también existe la voluntad de conformar una Comunidad Indígena, esto para poder trabajar como grupo en diferentes proyectos que se desarrollan a través de la CONADI y retomar actividades propias de la cultura Mapuche. Las familias (tronco familiar) que formarían esta comunidad indígena son: Levín, Carrillo y Nancuante.

- El 5 de Agosto se realizó una reunión con la Sra. Erna Carrillanca (Emprendedora y Dirigenta de Colegual). Se acuerda con ella organizar una reunión informativa el día sábado 24 de agosto a las 14.30 hrs. En la sede comunitaria de Colegual.

- Se sostuvo además una reunión con la Sra. Margot Alejandra Carrillo (Tejedora tradicional y Dirigente Colegual), reconocida dirigenta de Colegual que se ha adjudicado el financiamiento de la CONADI, en el proyecto de tejedoras mapuche-williche, tiene la intención de conformar una comunidad indígena junto con su tronco familiar.

Otras personas con las que se tuvo contacto para organizar reuniones informativas fueron:

Llanquihue

Antonio Caileo (Concejal Llanquihue)
María José Ovando (Socia Asociación Indígena "Karkú")
Justo Lefián (Jefe DAEM Llanquihue)

Colonia Los Indios

Eduardo Ulloa (Ex Pdte. Junta de Vecinos Colonia Los Indios y agricultor)
Hugo Nahuelhueique (Pdte. Junta de Vecinos Colonia Los Indios y chofer del furgón escolar de la Escuela Particular La Colonia)
Ruminot Vargas (Pdte. Club Deportivo Colonial)
Hugo Nahuelhueique
Walter Hernández (Director Escuela Particular La Colonia)

Colegual

Pastor Duncan (Pastor Evangélico)
Pastor Hernández (Pastor Evangélico)
Andrés Aburto (Secretario Junta de Vecinos Colegual San Juan)

Loncotoro

Egoberto Soto (Pdte. Junta de Vecinos N°4 Loncotoro y Director de Compañía de Bomberos de Loncotoro)
Juana Érica Angulo (Emprendedora, horticultura y dirigente de organización de Adultos Mayores de Loncotoro)
Carlos Marín (Director Escuela Loncotoro)

Reuniones Informativas Realizada

Reunión Informativa Colonia Los Indios

Se realiza el 24 de Agosto de 2013 a la 18:30 hrs. participan 17 vecinos del Sector, representantes del Titular del Proyecto y de la Consultora que desarrolló el EIA.

Tanto en esta actividad, como en las demás no se tomó lista de asistencia, puesto que muchas veces las comunidades entienden la firma como una aprobación al proyecto.

La reunión fue organizada en la Sede del Club Deportivo Tricolor de Colonia Los Indios en coordinación con el Sr. Ruminot Vargas y el Sr. Hugo Nahuelhueique, ambos reconocidos dirigentes del Sector. Además, mediante invitaciones impresas entregadas a los mencionados actores sociales para que las distribuyeran entre la población. Adicionalmente se le entregó al Director de la Escuela La Colonia, cerca de 40 de estos ejemplares para poder invitar también a los apoderados del establecimiento educacional.

El objetivo de esta reunión fue realizar una presentación de la Empresa para darle a conocer a los/as habitantes de localidad el Proyecto, escuchar sus apreciaciones, responder preguntas, recibir sugerencias y acordar una futuras reuniones.

Desarrollo de la reunión

- A los asistentes se les entrega un tríptico explicativo del Parque Eólico Aurora.
- El señor Ruminot Vargas da la bienvenida a los asistentes y presenta al equipo de Mainstream.
- Alejandra Álvarez, encargada de Relaciones Comunitarias de la Empresa, presenta al equipo asistente a la reunión y especifica el rol de cada uno en el proyecto Eólico Aurora.
- Presentación video corporativo sobre la energía eólica.

- Ricardo Sereño, Gerente del proyecto realiza la presentación de los principales aspectos técnicos del proyecto. Durante el curso de ésta surgen dudas y comentarios. A continuación se ordenan según tópicos:

Energía Limpia

- "A pesar de que gran parte de la energía que se produce va para las mineras, es bueno que no se dañe el medio ambiente en la generación de ésta".
- "¿Cuál es el sector de la empresa en la energía? ¿Distribución, venta u otro?".
- "¿Cuál es la crítica que se le hace a los parque eólicos?"
- "¿Tendremos que pagar más por esta electricidad?".

Impacto

"Considerar el comportamiento de las aves y abejas que son una fuente de equilibrio para el ecosistema".

Apoyo al desarrollo local

- "¿Cuál será el beneficio para nosotros?"
- "¿Habrá trabajo para la gente del Sector?".
- "No queremos que sean como todas las empresas que se llevan todas las riquezas y no dejan nada en el Sector."
- "La Empresa debería aportar con sus estudios a la comunidad. Por ejemplo: en el caso de las aves, precisamente la migración de flamencos que hubo hace un tiempo podría ser considerada, para que a nivel regional o comunal se haga un área de reserva a cargo del gobierno".
- Ricardo Sereño finaliza la presentación del Proyecto, dando respuesta a las dudas surgidas. La empresa consultora, expone los principales resultados del EIA.
- Se acuerda con los vecinos, planificar una segunda reunión en otro horario dentro del mes de septiembre con el objetivo de responder las dudas que surjan durante este período. Se define que los vecinos de Colonia Los Indios ante cualquier duda y/o sugerencia recurrirán a Hugo Nahuelhueique o Ruminot Vargas para que ellos nos las hagan llegar (MRP) vía telefónica.

<u>Segunda Reunión Informativa Colonia Los Indios</u>

La reunión se desarrolló el 29 de Septiembre del 2013 a las 15:30 hrs. Por parte de los vecinos del Sector participaron 12 personas, 3 de las cuales estuvieron en la primera reunión informativa.

Además participaron representantes de la empresa, Mainstream y de la Consultora SGA, a cargo de los estudios ambientales.

La reunión fue organizada en la Sede del Club Deportivo Tricolor de Colonia Los Indios por Ruminot Vargas, reconocido dirigente del Sector.

El objetivo de esta reunión fue presentarse el proyecto a los habitantes dela localidad de Colonia Los Indios, escuchar sus apreciaciones, responder preguntas y recibir sugerencias.

Desarrollo de la reunión

- A los asistentes se les entrega un tríptico explicativo del Parque Eólico Aurora.
- Presentación video corporativo sobre la energía eólica.
- Presentación de principales resultados del EIA.

Las principales dudas y comentarios surgidos en la reunión son los siguientes:

- "¿Cuál es la diferencia con la otras energías? ¿Ésta será más barata?"
- "¿Le pasará algo a la persona que transite frente a las turbinas?"
- "¿A qué altura queda el aspa del suelo?"
- "¿Provocarán mucho ruido y daño a la salud las turbinas?"
- "¿Por qué no se han hecho estudios en Los Muermos, si el viento es más fuerte allá?"
- "Es bueno que se construyan este tipo de energías, así no contaminan el medio ambiente."

Acuerdo con los participantes

- La próxima reunión entre los vecinos y MRP la organizará el SEA.
- Se pacta que los vecinos de Colonia Los Indios ante cualquier duda y/o sugerencia recurrirán a Ruminot Vargas para que nos las haga llegar (MRP) vía telefónica.

<u>Reunión Informativa Colegual</u>

Se realiza el 24 de Agosto de 2013 a las 15:00 hrs. participan **12 vecinos** de la localidad, representantes de Maintream Renewable Power, y de la consultora que realizó el EIA.

La reunión fue organizada en la Sede de Colegual por la Sra. Erna Carrillanca y la Sra. Margot Carrillo, ambas reconocidas dirigentas del Sector. Además, mediante invitaciones impresas entregadas a las mencionadas señoras para que las distribuyeran entre la población, se le entregó al Director de la

Escuela Colegual Esperanza, cerca de 60 de estos ejemplares para que invitara a los/as apoderados/as del establecimiento.

El objetivo de esta reunión fue presentar a la Empresa a la comunidad del Sector, para informarles del Proyecto, escuchar sus apreciaciones, responder preguntas, recibir sugerencias y acordar futuras reuniones o encuentros.

Desarrollo de la reunión

- Se entrega a los asistentes un tríptico explicativo del Parque Eólico Aurora.
- Presentación video corporativo sobre la energía eólica.

El Gerente del proyecto expone los aspectos técnicos del proyecto, explicando cuáles son las características de los parques eólicos, su forma de funcionamiento y la forma en que se produce energía a través del viento.

Tras escuchar la presentación surgen las siguientes **dudas y comentarios** sobre ésta. A continuación se ordenan según tópicos:

Energía Limpia

- "A pesar de ser energía limpia, se va a contaminar en la etapa de construcción del Proyecto".
- "En este caso se van a impactar los caminos en la etapa de la construcción".
- "Es energía limpia, pero es para las grandes mineras".

Negociación y ganancias del Proyecto

- "¿Ustedes compraron los predios?"
- "¿Cuál es el compromiso con los propietarios?"
- "¿Ustedes van a venderle la energía a las tres grandes empresas eléctricas?"

Impacto

- "Las aves producen el control del ecosistema, por lo tanto hay que tener especial cuidado en ese tema. Deben considerar que por acá hay un paso migratorio de aves".

- "Se debe considerar la ayuda de la gente que vive en estos sectores para ver el tema de las aves, puede ser de más ayuda que las últimas tecnologías".

- "¿Qué pasará con las abejas? También son parte del equilibrio de los humanos con el medio. Acá hay algunas personas que practican la apicultura".

Apoyo al desarrollo local

- "Se debe considerar que el entorno no será el mismo una vez que se instalen las torres".
- "A los vecinos se les debe retribuir, porque también percibirán el impacto".

Se finaliza con la presentación del EIA, dando a conocer todos los estudios realizados, explicitando las campañas realizadas en los diferentes componentes ambientales (Calidad del Aire, Flora y Fauna, Arqueología, Medio Humano y Construido, Paisaje, etc.

Se acordó planificar una segunda reunión en otro horario dentro del mes de septiembre con el objetivo de tener una convocatoria más amplia.

Segunda Reunión Informativa Colegual

La reunión se desarrolló el día 28 de Septiembre de 2013, a las 19 hrs. Participaron 9 vecinos del sector, 3 de las cuales ya habían asistido a la primera reunión. Representantes de la Empresa y de la Consultora Medioambiental.

La reunión fue organizada en la Sede de Colegual por Margot Carrillo, reconocida dirigente y emprendedora del Sector. Además, se entregaron invitaciones impresas a distintos actores sociales para que las distribuyeran entre la población.

El objetivo de esta reunión fue presentar el proyecto a la población del Sector, escuchar sus apreciaciones, responder preguntas y recibir sugerencias.

Desarrollo de la reunión

- A los asistentes se les entrega un tríptico explicativo del Parque Eólico Aurora.
- Presentación video corporativo sobre la energía eólica.
- Alejandra Álvarez (encargada de relaciones comunitarias de Mainstream) presenta al equipo asistente en la reunión.
- Presentación del Proyecto Eólico Aurora.
- Presentación por parte de la Consultora de los principales resultados del Estudio de Impacto Ambiental

Tras la exposición surgen las siguientes preguntas:

- “¿Las turbinas son atrayentes de rayos? ¿Qué pasa si les cae uno?”
- “¿Emitirá ruidos?”
- ¿La energía es para ayudar al SIC o nos la venderán a nosotros?
- “Aunque la gente no esté de acuerdo, ¿se construirá igual?”
- “Entre más empresas estén generando este tipo de energías, el precio tendrá que bajar.”

Reunión Informativa Loncotoro

Se realiza el Miércoles 4 de Septiembre de 2013 a la 18:30 hrs., en la Posta de Loncotoro, participan vecinos del Sector, representantes del Titular del Proyecto y de la Consultora que desarrolló el EIA.

El objetivo de esta reunión fue realizar una presentación de la Empresa para darle a conocer a los/as habitantes de localidad el Proyecto, escuchar sus apreciaciones, responder preguntas, recibir sugerencias y acordar una futuras reuniones.

Desarrollo de la reunión

- A los asistentes se les entrega un tríptico explicativo del Parque Eólico Aurora.
- Presentación video corporativo sobre la energía eólica.
- Ricardo Sereño, Gerente del proyecto realiza la presentación de los principales aspectos técnicos del proyecto. Durante el curso de ésta surgen dudas y comentarios. A continuación se ordenan según tópicos:

Energía Limpia

- "El mayor consumo de energía que se produce va para las mineras"
- ¿Para qué empresa será la energía que se produce?
- "¿Bajará el costo de la electricidad?".

Impacto

- "Considera el vuelo de las aves"
- "¿Qué pasará con los terrenos en qué se instale el Proyecto?"
- ¿Qué impactos habrá para la comunidad?

Apoyo al desarrollo local

- "¿Cuál será el beneficio para la comunidad?"
- "¿Habrá trabajo para la gente del Sector?".
- "¿Cómo se verá beneficiada la comunidad?"

El Titular finaliza la presentación del Proyecto. La consultora realiza una presentación de los aspectos ambientales, los estudios realizados y los resultados de éstos.

Se acuerda con los vecinos, planificar una segunda reunión para poder convocar a más personas. Los vecinos se comprometen a informar a la comunidad de lo conversado en la reunión y convocarlos a las próximas actividades.

12.3 CONCLUSIONES

El proceso de participación ciudadana temprana, con las comunidades locales identificadas presentó una oportunidad importante para conocer y recoger las percepciones e inquietudes de éstas respecto del proyecto, logrando instalar un espacio de trabajo entre la empresa y la comunidad, donde el Titular ha logrado levantar observaciones, opiniones, aprehensiones y aportes de la comunidad respecto al Proyecto.

Se han coordinado y programado futuras reuniones con cada una de las localidades, a fin de mantener un contacto permanente para ir informando sobe los avances del Proyecto, y resolvier las dudas y consultas que se vayan generando.

CAPÍTULO 13
ANTECEDENTES DE NEGOCIACIÓN CON INTERESADOS PARA ACORDAR MEDIDAS DE COMPENSACIÓN O MITIGACIÓN AMBIENTAL

INDICE

13 ANTECEDENTES DE NEGOCIACIÓN CON INTERESADOS PARA ACORDAR MEDIDAS DE COMPENSACIÓN O MITIGACIÓN AMBIENTAL 13-1
13.1 Introducción 13-1
13.2 Resultados 13-1

13 ANTECEDENTES DE NEGOCIACIÓN CON INTERESADOS PARA ACORDAR MEDIDAS DE COMPENSACIÓN O MITIGACIÓN AMBIENTAL

13.1 INTRODUCCIÓN

La Ley N° 20.417, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (publicada en el Diario Oficial el 26 de enero de 2010), señala la incorporación del siguiente artículo 13 bis a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente: "*Artículo 13 bis.- Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes o durante el proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental. En el evento de existir tales acuerdos, éstos no serán vinculantes para la calificación ambiental del proyecto o actividad.*"

13.2 RESULTADOS

Se informa que no ha habido negociaciones con interesados con el objeto de acordar medidas de mitigación o compensación ambiental. En reuniones informativas previas al ingreso del EIA al SEIA, que se han realizado con las autoridades y comunidad, se ha informado del Proyecto, pero no se han establecido negociaciones de ningún tipo. Sin embargo en reunión con los Directores de los colegios de Loncotoro y Colegual Esperanza, se acordó iniciar el Proyecto Educativo "Ventolera", antes del término del presente año escolar. Lo mismo se espera desarrollar en los otros colegios del área.

CAPÍTULO 14

FICHAS, TABLAS Y CUADROS PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN

INDICE

14 FICHAS, TABLAS Y CUADROS PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN 14-1

14.1 FICHAS AMBIENTALES 14-1

14.1.1 Ficha de descripción del Proyecto 14-2

14.1.2 Ficha de descripción – Fase de Construcción del Proyecto 14-2

14.1.3 Ficha de descripción – Fase de Operación del Proyecto 14-22

14.1.4 Ficha de descripción – Fase de Cierre y/o Abandono del Proyecto 14-27

14.1.5 Ficha resumen Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable 14-29

14.1.6 Ficha de Manejo Ambiental para las Fases de Construcción, Operación y Cierre y/o Abandono 14-76

14.1.7 Ficha de Seguimiento Ambiental en la Fase de Construcción y Operación 14-87

INDICE DE TABLAS

Tabla 14-1. Ficha de descripción del Proyecto 14-2

Tabla 14-2. Ficha de descripción – Fase de Construcción del Proyecto 14-3

Tabla 14-3. Ficha de descripción – Fase de Cierre y/o Abandono 14-27

Tabla 14-4. Ficha resumen Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable 14-30

Tabla 0-1. Ficha de Manejo Ambiental para las Fases de Construcción, Operación y Cierre y/o Abandono 14-77

Tabla 0-2. Plan de Seguimiento en la Fase de Construcción 14-87

Tabla 0-3. Plan de Seguimiento en la Fase de Operación 14-89

14 FICHAS, TABLAS Y CUADROS PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN

14.1 FICHAS AMBIENTALES

El desarrollo de este capítulo se enmarca dentro de las exigencias establecidas en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental DS Nº 95/01 (Artículo 12º letra "j") y tiene como principal objetivo facilitar la fiscalización de los compromisos adquiridos por el Titular en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como identificar, para cada fase del proyecto o actividad:

Las obras o acciones que se contemplen ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción.

La normativa de carácter ambiental aplicable, el componente ambiental involucrado; la forma en que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente a su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Las obras o acciones que se contemplen ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente la medida.

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Eólico Aurora", ha considerado la elaboración de las siguientes fichas ambientales:

- Ficha Descripción del Proyecto en Etapa de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto.
- Ficha Resumen Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable
- Ficha de Plan de Manejo Ambiental en Etapa de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto.
- Ficha de Plan de Seguimiento en Etapa de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto.

De acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 95/01 se tiene que:

"Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contempla ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos

o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida".

14.1.1 Ficha de descripción del Proyecto

Tabla 14-1. Ficha de descripción del Proyecto

Antecedentes	Referencia Sección EIA Cap.-Página
Nombre del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-2
Identificación del Titular y Representante Legal	Capítulo 1 – Pág. 1-2
Objetivo y Justificación del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-3
Justificación de la Localización del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-2
Monto estimado de la Inversión	Capítulo 1 – Pág. 1-4
Mano de Obra	Capítulo 1 – Pág. 1-5
Vida útil y Cronograma del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-5
Fecha Estimada de Inicio del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-7
Localización de las Obras del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-7
Descripción de Acciones, Obras y Partes del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-12
Descripción de la Fase de Construcción	Capítulo 1 – Pág. 1-19
Descripción de la Fase de Operación	Capítulo 1 – Pág. 1-67
Descripción de la Fase de Cierre y/o Abandono	Capítulo 1 – Pág. 1-70
Residuos y Emisiones	Capítulo 1 – Pág. 1-70

14.1.2 Ficha de descripción – Fase de Construcción del Proyecto

En el artículo 12, letra j) del D.S. N° 95/01 del MINSEGPRES, se indica la necesidad de entregar una ficha que identifique, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. A continuación se presenta la ficha correspondiente a la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 14-2. Ficha de descripción – Fase de Construcción del Proyecto

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
Contratación mano de obra y traslado de personal	**Lugar:** Área donde se ejecutarán las obras del Proyecto **Forma:** El promedio mensual de ocupación será de 150 puestos de trabajo entre profesionales, obreros calificados y otras categorías de trabajadores, llegando en los meses de mayor actividad aproximadamente a 230 personas. Se estima que este periodo tendrá una duración de 3 meses y será entre los meses 6-7-8. Las jornadas para la fase de Construcción y Montaje de las obras serán de 45 horas semanales con una jornada diaria de 9 horas. La mano de obra no calificada provendrá, en lo posible, de la Comuna de Llanquihue y comunas cercanas al Proyecto.	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-19
Instalación de faena y frentes de trabajo móviles	**Lugar:** Área del Proyecto. **Forma:** **Instalación de Faenas:** La instalación de faenas se localizará estratégicamente para minimizar los traslados a los frentes de trabajo, esto es con acceso directo a la ruta V-30. Esta contendrá la siguiente	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-20

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	infraestructura general: • Cierre perimetral y portería de acceso; • Oficinas administrativas, de profesionales y contratistas; • Comedor; • Patio de salvataje para residuos no peligrosos; • Servicios sanitarios (baños y duchas); • Planta de Tratamiento de Aguas Servidas; • Estanque de acumulación de agua; • Sala de cambio; • Patio de Acopio de materiales; • Bodega para almacenamiento de combustible; • Sala de primeros auxilios;		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	• Recinto cercado con equipo electrógeno; • Bodegas de materiales; • Bodega de sustancias peligrosas; • Bodega de acopio temporal (BAT) para residuos peligrosos; • Talleres de carpintería, soldadura y enfierradura; • Patio de maniobras y trabajos (enfierraduras, hormigones y moldajes); • Estacionamientos de vehículos y maquinarias; **Frentes de trabajo:** Los frentes de trabajo constituyen sitios aledaños a la construcción de cada aerogenerador y uno en la subestación elevadora/seccionadora. En estos se disponen los insumos básicos para llevar a cabo la faena puntual, entre ellos: • Baño químico		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	• Bidón de agua purificada con su dispensador • Sistema básico para emergencias (incendios, accidentes, etc.) • Equipos y herramientas de uso diario. Un frente de trabajo no requiere intervención del suelo (escarpe) para emplazar los equipos y herramientas, se localizan en áreas que estén niveladas, desprovistas de vegetación y madrigueras y accesibles desde los caminos de conexión.		
Habilitación de red de caminos de conexión	**Lugar:** De acuerdo a las actividades de Construcción de obras Civiles y Montaje de los Aerogeneradores. **Forma:** La red de caminos de conexión se habilitará por etapas sucesivas, según los requerimientos de las actividades de construcción de obras civiles y montaje de los aerogeneradores. Los caminos tendrán una carpeta de rodado de 6 m de ancho y cunetas recolectoras de agua lluvias en zonas de corte de 0,5 m. La habilitación de caminos contará con las siguientes actividades:	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1-31

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	• Limpieza y escarpe • Nivelación y compactación • Obras de arte		
Construcción de fundaciones	**Lugar:** Área donde se ubicarán los Aerogeneradores. Forma: Cada aerogenerador llevará una fundación independiente, la cual mide 18 m de diámetro, con una superficie de 254,34 m2 por cada aerogenerador, en total la superficie de las 96 fundaciones es de 24.416,64 m2. Estas serán preparadas in-situ y considera las siguientes partidas: • Escarpe • Excavación • Enfierradura de la fundación • Hormigonado • Reperfilamiento entorno a la fundación	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1-36

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
Plataformas de izaje y área de ensamble de aspas	**Lugar:** Área donde se ubicarán los Aerogeneradores **Forma:** Cada aerogenerador llevara una plataforma de izaje independiente inmediatamente contigua a la fundación. Para este Proyecto se contemplan dos opciones de plataformas, la primera es de forma triangular con una superficie aproximada de 1.400 m2 la cual requiere un área de ensamble de aspas, la segunda opción tendría una forma cuadrada de 45m x 45m dando una superficie aproximada de 2.015 m2, con la construcción de las 96 plataformas la superficie a intervenir es de 194.400 m2, esta plataforma no requiere área de ensamble. Para efectos del presente EIA se utilizará el escenario más desfavorable, la que, en el caso de la superficie a impactar, consiste en la plataforma cuadrada. Por otra parte, para el plan de manejo forestal, la situación que requiere mayor corta, es decir la más desfavorable, es la primera opción. Para ambos casos, la construcción y habilitación se realizará según el avance de la instalación de los aerogeneradores. Esto quiere decir que no se construirán todas en paralelo, sino que a medida que se necesiten.	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1-38

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	Cada una de las plataformas quedara de forma permanente, pudiendo servir para maniobras de mantenimiento o para eventuales remplazos de componentes de los aerogeneradores. El material sobrante de las excavaciones será reutilizado y/o redistribuido sobre la superficie circundante sin alterar la topografía original. Este material, también será utilizado para nivelar terrenos de las mismas plataformas o caminos internos. Las plataformas se prepararán *in-situ* y consideran el escarpe superficial (máximo 30 cm de profundidad, generando un volumen total aproximado de 58.320 m3 de escarpe) y se rellenarán con material "estabilizado" compactado por capas, para impedir cualquier deformación cuando se encuentre la grúa de montaje en su posición. El material será adquirido por empresas proveedoras autorizadas presentes en la zona. El volumen del material requerido para estabilizar será de 97.200 m3. El material de escarpe, la capa superficial del suelo (50 cm) se reutilizará para el mejoramiento de suelos según el Anexo 5-1 del presente EIA. El sector de reserva para este material estará contiguo a la plataforma y servirá también para dejar el escarpe de otras obras, como caminos y fundaciones. Se hará corta de vegetación donde sea expresamente		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	autorizado y estas superficies se encuentran identificada en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles. Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.		
Instalación de circuitos eléctricos de interconexión en forma subterránea	**Lugar:** Área de conexión entre Aerogeneradores **Forma:** La instalación del circuito eléctrico se compone de las siguientes obras: ***Excavación en zanja*** Para efectos de instalar la canalización, se realizará 66,8 km lineales de excavación en zanja, mediante métodos mecánicos. Se intervendrá una superficie de 83.288,8 m2 y se extraerá como máximo 140.505,2 m3 de material, el cual será utilizado como relleno de la misma obra. Las zanjas podrán ser de dos dimensiones, dependiendo de la cantidad de cables colectados que tengan, estas dimensiones son: • Línea colectoras: 1,5 m de profundidad y un máximo 1,2 m de ancho (62.919m de longitud, 75.502,8 m2 de superficie y 113.254,2 m3 de	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1-42

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	volumen aproximadamente). • Líneas troncales: 3,5 m de profundidad y un máximo de 2 m de ancho (3.893 m de longitud, 7786 m2 de superficie y 27.251 m3 de volumen aproximadamente). ***Tendido de conductores*** Una vez concluidas las excavaciones de un tramo de zanja de longitud equivalente a la de un carrete de conductor, se procederá al tendido de los respectivos circuitos, estos serán conducidos al interior de una tubería de PVC, del tipo conduit, para su mayor protección. Para la transmisión de media tensión se utilizarán cables unipolares con aislamiento del tipo XLPE. Estos se componen de una cubierta de PVC o similar, pantalla de cobre, capa semiconductora externa, aislamiento XLPE y capa semiconductora interna. El tendido de los cables se efectuará manualmente. ***Relleno*** Las tuberías conductoras serán directamente enterradas en zanjas sobre un emplantillado o capa de espesor de 10 centímetros de arena, luego cubiertas por otra capa de arena de 25 centímetros		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	de espesor por sobre el nivel de los conductores. Por último, será un relleno seleccionado con material de la excavación de la misma zanja, apisonado en capas. Esta faena se efectuará manualmente con cuadrillas de personas y placas vibratorias. Cabe señalar que a una profundidad promedio de 80 cm, se colocará un testigo de demarcación que indicara a presencia de esta canalización enterrada. En el caso de atravieso de caminos, se realizará un refuerzo de la canalización, el que será definido caso a caso en la fase de ingeniería de detalle.		
Transporte e izaje de aerogeneradores	**Lugar:** Desde la llegada de los materiales a puerto, hasta la puesta de cada aerogenerador según respectivas coordenadas. **Forma:** El trasporte de material y el izaje de aerogeneradores se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle: ***Transporte*** Los equipos electromecánicos y las partes estructurales que componen a los aerogeneradores llegarán por mar al Puerto de la ciudad de Puerto Montt, luego serán trasladados mediante camiones diseñados para estos fines.	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1-45

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	Desde la llegada al puerto y carguío en los camiones hasta llegar el área del Proyecto, se estima que recorrerán una distancia aproximada de 42 km, pasando por la ciudad de Puerto Montt, tomando la Ruta 5 hasta el cruce con la Ruta V-30 "Fresia" y luego ingresando al área del Proyecto. Respecto del tránsito por la vialidad pública, el Titular ha realizado estudios independientes que permiten corroborar la factibilidad del transporte, en relación al soporte de la geometría vial y la capacidad de los puentes, estos informes se adjuntan en el Anexo 1-6 del presente EIA, y en síntesis tienen conclusiones favorables sin identificar puntos críticos que perjudiquen esta actividad. Para estudiar el efecto vial del transporte de esta estructura por la ciudad de Puerto Montt, se está realizando un estudio con la base informativa y la experiencia que se está generando por el traslado de aerogeneradores pertenecientes a otro parque eólico que se instalará en la zona, el cual descarga estructuras similares en el mismo puerto. Izaje: Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se ha considerado que en cada frente de trabajo, es decir cada punto de izaje, se utilizará dos grúas autopropulsadas con pluma telescópica. Estas grúas		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	podrán son del siguiente tipo: • "Grúa principal" del tipo Liebherr LTM 1500, con estructuras reticular y auxiliar denominadas "Luffing Jib" y "SuperLift" de capacidad 550 ton o del tipo Manitowoc 18000; • "Grúa secundaria" del tipo Manitowoc 15000 de capacidad 250 ton; y • "Grúas de apoyo" Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador, se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados al área del Proyecto y a cada plataforma de izaje. Cada aerogenerador se instalará uno a uno, sin traslapar su montaje. Todos los elementos constituyentes del aerogenerador se transportarán hacia el área de la plataforma de izaje, contiguas a cada fundación, para luego ser izados por la grúa principal y posteriormente montados.		
Instalación de torres de medición	**Lugar:** Área del Proyecto	Durante la fase de	Capítulo 1 – Pág.

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
permanente	**Forma:** El Proyecto contará con la instalación de 2 torres de medición de vientos y meteorología. Las coordenadas de las ubicaciones se presentan en la Tabla 1 6. Las torres de medición son instalaciones menores, que corresponde a un mástil metálico reticulado contraventado, con una fundación central construida in-situ y las tres posiciones de vientos tensores anclados a dados de hormigón, que soportan los esfuerzos laterales impuestos principalmente por el viento.	Construcción del Proyecto.	1-51
Subestación elevadora/seccionadora y línea de evacuación	**Lugar:** Área del Proyecto **Forma:** Para efectos de este EIA se presentan un área para la instalación de la subestación elevadora. La subestación elevará la potencia y se conectará al SIC mediante una línea de transmisión de alta tensión de 400 metros, la cual involucrará la construcción de una torre de suspensión (Figura 1 16), más el cambio de una torre de alta tensión de la línea existente perteneciente a Transelec por una torre especial. La subestación elevadora y la sala de control se ubicarán dentro del área de emplazamiento del Proyecto. En términos generales se liberará un área 2 ha y dentro de esta se ubicara la subestación con	Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1-53

<table>
<tr><th>Obras o acciones a ejecutar</th><th>Forma y lugar de ejecución</th><th>Oportunidad de ejecución</th><th>Referencia EIA Cap. - Página</th></tr>
<tr><td></td><td>tendrá las siguientes características:
• Cierre perimetral completo
• Caminos de operación
• Patio eléctrico
• Sala de control</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Equipos, insumos y suministros menores para la construcción</td><td><u>Lugar:</u> Área del Proyecto

<u>Forma:</u>

Equipos y maquinaria

La construcción de las instalaciones previstas requerirá de una serie de maquinaria y equipos, según se detalla en la siguiente tabla:

Estimación de maquinaria y equipos

<table><tr><th>Maquinarias – Equipos</th><th>Cantidad Estimada</th><th>Tiempo de uso en obra</th></tr><tr><td>Excavadoras y Retroexcavadoras</td><td>7</td><td>14 meses desde el inicio de la obra</td></tr></table></td><td>Durante toda la fase de Construcción del Proyecto.</td><td>Capítulo 1 – Pág. 1-59</td></tr>
</table>

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución			Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	Camion Tolva	2	Por la totalidad de la obra		
	Bulldozer	2	11 meses, desde el inicio de la obra		
	Motoniveladora	2	11 meses, desde el inicio de la obra		
	Cargador Frontal	2	11 meses, desde el inicio de la obra		
	Grúa Horquilla	1	Por la totalidad de la obra (equipo de apoyo permanente en la instalación de faena		
	Camión rampla	1	Por la totalidad de la obra		
	Camión aljibe	2	Por la totalidad de la obra		

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución			Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	Camión de ¾ de tonelada	6	Por la totalidad de la obra		
	Equipo tendido de cables (huinche y freno)	4	7 meses, a partir del mes 11 hasta finalizar la obra		
	Camionetas	5	Por la totalidad de la obra		
	Camión de mantenimiento y combustible.	1	1 vez por semana durante la totalidad de la obra		
	Grupo electrógeno 100 kVA	2	Por la totalidad de la obra		
	Insumos y servicios A continuación, se indican los principales insumos y servicios que se requerirán para la fase de construcción del Proyecto. ***Agua Potable*** La dotación mínima de agua potable será de 100				

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página

l/persona/día, por lo que considerando que habrá un máximo de utilización de 230 personas, por lo tanto se requiere una dotación estimada de 23 m3 diarios puestos en obra.

Los sistemas de abastecimiento en obra serán dos, aljibes y bidones, en mayor detalle se describen en el numeral 1.4.1.2 del presente EIA.

Agua Industrial para obras civiles

En los frentes de trabajo se requerirá agua para la preparación de hormigón, proceso de relleno compactado y humectación de caminos. En la Tabla 1 14 se presentan los consumos estimados para todas las tareas estimadas para el periodo de construcción.

Estimación de consumo de agua industrial

Tipo de Requerimiento	Consumo estimado	Unidad
Compactación de terraplenes	2.200	m3
Humectación de caminos	110	m3/d

Combustible y Lubricantes

Para equipos y maquinaria se utilizará petróleo diesel. Se estima el siguiente consumo total

<table>
<tr><th>Obras o acciones a ejecutar</th><th>Forma y lugar de ejecución</th><th>Oportunidad de ejecución</th><th>Referencia EIA Cap. - Página</th></tr>
<tr><td></td><td>aproximado de combustibles:

Requerimientos de combustible en Fase de Construcción

<table><tr><th>Combustible</th><th>Cantidad Estimada</th></tr><tr><td>Petróleo</td><td>11.000(m3)</td></tr><tr><td>Bencina</td><td>380 (m3)</td></tr></table>
Complementario al consumo de combustible, se tendrá un consumo estimado de aceite lubricante de 50 m3 para todo el período de construcción, el que será abastecido en el poblado más cercano, utilizando un distribuidor debidamente autorizado.

Energía Eléctrica

Durante la fase de construcción, la energía eléctrica será suministrada por dos grupos electrógenos diesel de 100 kVA cada uno.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Retiro de instalación de faena y elementos auxiliares de la construcción</td><td><u>Lugar:</u> Área del Proyecto

<u>Forma:</u> El cierre de la fase de construcción considerará las siguientes etapas:

Desarme y retiro de instalaciones temporales</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	Serán retirados todos los materiales de desecho remanentes de la fase de construcción y serán transportados y dispuestos finalmente en vertederos autorizados en la cercanía del área del Proyecto. También se retirarán los equipos y las maquinarias de las faenas. ***Limpieza y restauración general del terreno*** Una vez que los terrenos hayan sido limpiados de construcciones temporales y desechos, se realizarán las actividades tendientes a restaurar la superficie original. Estas actividades implicarán la remoción o el recubrimiento de las estructuras de hormigón, como cimientos de construcciones temporales y el arado de la superficie compactada.		

14.1.3 Ficha de descripción – Fase de Operación del Proyecto

<table>
<tr><th>Obras o acciones a ejecutar</th><th>Forma y lugar de ejecución</th><th>Oportunidad de ejecución</th><th>Referencia EIA Cap. - Página</th></tr>
<tr><td>Contratación de personal</td><td><u>Lugar y forma</u>
<table>
<tr><th>Especialidad</th><th>N° de personas</th><th>Frecuencia estimada</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Administración general</td><td>1</td><td>1 vez a la semana.</td><td>Administración general del Parque</td></tr>
<tr><td>Operadores</td><td>3</td><td>Diario. Turnos de 8 horas cada uno.</td><td>Operación general del parque.</td></tr>
<tr><td>Supervisores de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente</td><td>1</td><td>1 vez por semana.</td><td>Prevención de riesgos, medio ambiente y de las tareas de prevención en turnos rotativos</td></tr>
<tr><td>Personal Aseo</td><td>2</td><td>1 vez por semana.</td><td>Mantenimiento general de los sistemas sanitarios y entorno</td></tr>
</table></td><td>Durante toda la Fase de Operación del Proyecto.</td><td>Capítulo 1 – Pág. 1 - 67</td></tr>
</table>

	Personal Mantenimiento	2	Cada 6 meses y en casos de emergencia.	Mantenimiento operacional del parque eólico		
Producción de energía	**Lugar:** Parque Eólico **Forma:** El Proyecto considera la implementación de un sistema de control y supervisión (SCS) para garantizar el funcionamiento del parque con plena seguridad. La automatización se basa en los siguientes principios: • Reunir todos los comandos y las informaciones lógicas y analógicas relativas al proceso en la sala de control; • Elaborar automáticamente, por medio de computadores, todos los datos requeridos para brindar en continuo indicaciones y diagnósticos sobre las condiciones del parque operando; • Efectuar comandos automáticos de intervención sobre el parque para así garantizar su seguridad; • Permitir la intervención manual sobre el parque en cualquier momento; y • Permitir la visualización de todos los parámetros y datos que caracterizan el estado del parque.				Durante toda la Fase de Operación del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1 - 67

	El sistema estará compuesto esencialmente por: • Instrumentaciones electrónica para el monitoreo continuo de los equipos y circuitos eléctricos (toma de temperaturas, presión, niveles, tensiones, corrientes, vibraciones, entre otros); • Motorización de todos los dispositivos de intercepción, seccionamiento, regulación, entre otros, para permitir el comando remoto y automático; y • Cuadros de automatización que contienen dispositivos electrónicos de interfaz con el parque eólico, agrupados según funciones homogéneas como: mediciones eléctricas y del ciclo, protecciones eléctricas, comandos de bloque, entre otros. • Subsistemas especializados		
Accesos al Proyecto y caminos de conexión	**Lugar:** Área del Proyecto **Forma:** La red de caminos de conexión habilitados en la fase de construcción será utilizada y mantenida en la fase de operación. En relación a la mantención a los caminos al interior del parque eólico, se consideran inspecciones periódicas y también mantenciones anuales de la carpeta de rodado, mantención de taludes, limpieza de bermas, cunetas y alcantarillas y, en caso que sea necesario, reparaciones a las	Durante toda la Fase de Operación del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1 - 69

<table>
<tr><td></td><td>obras de arte. Además se considera una inspección cada vez que ocurran precipitaciones de gran magnitud. Se ejecutarán las medidas necesarias para mantener el correcto estado de la carpeta de rodado y evitar procesos erosivos.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Operación y mantención de equipos</td><td><u>Lugar:</u> Área del Proyecto

<u>Forma:</u> El servicio de mantenimiento será realizado cada seis meses. Éste consiste principalmente en la lubricación de la caja multiplicadora de velocidad del aerogenerador. En la sala de control del Proyecto se dispondrá de bodegas con repuestos y herramientas, para contar de forma inmediata con los insumos necesarios para atender cualquier falla u operación de mantenimiento de emergencia que se requiera.</td><td>Durante toda la Fase de Operación del Proyecto.</td><td>Capítulo 1 – Pág. 1 - 69</td></tr>
<tr><td>Transporte</td><td><u>Lugar:</u> Área del Proyecto

<u>Forma:</u>

<table><tr><th>FLUJO ASOCIADO A</th><th>FLUJO VEHICULAR</th><th>RUTAS VEHICULARES</th></tr><tr><td>Residuos sólidos domésticos</td><td>1 recolección semanal</td><td>Serán transportados por un tercero desde el Parque hasta un vertedero autorizado.</td></tr><tr><td>Personal</td><td>6 viajes diarios, en 1 camioneta con capacidad para 4</td><td>Provendrá desde la comuna de Llanquihue o</td></tr></table></td><td>Durante toda la Fase de Operación del Proyecto.</td><td>Capítulo 1 – Pág. 1 - 70</td></tr>
</table>

		pasajeros, operando todos los días de la semana	Puerto Varas		
	Personal de mantenimiento	1 camioneta por aerogenerador cada 6 meses.	Provendrá desde la comuna de Puerto Varas o Puerto Montt		

14.1.4 Ficha de descripción – Fase de Cierre y/o Abandono del Proyecto

Tabla 14-3. Ficha de descripción – Fase de Cierre y/o Abandono

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
Suministro de agua y servicios higiénicos	**Lugar:** Área del Proyecto **Forma:** El agua para el consumo del personal será proporcionada por una empresa subcontratista especializada y autorizada. Se estima un consumo total de 6 m3/día de agua potable (considerando un consumo de 100 L/día por persona). Respecto a los servicios higiénicos, durante esta fase se considera el uso de WC conforme a la cantidad de trabajadores de dicha fase (60 trabajadores), cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 4-2011 del MINSAL.	Durante toda la Fase de Cierre del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1 - 71
Suministro de electricidad y combustible	**Lugar:** Área del Proyecto. **Forma:** El suministro de electricidad, durante las faenas de desmantelación, provendrá de grupos electrógenos. Se estima que serán utilizados en menor cantidad que la fase de construcción (un 50% menos).	Durante toda la Fase de Cierre del Proyecto.	Capítulo 1 – Pág. 1 - 71
Transporte	**Lugar:** Área del Proyecto. **Forma:** La eventual fase de abandono se	Durante toda la Fase de Cierre del Proyecto	Capítulo 1 – Pág. 1 - 71

Obras o acciones a ejecutar	Forma y lugar de ejecución	Oportunidad de ejecución	Referencia EIA Cap. - Página
	realizará en horario diurno, donde el personal será trasladado diariamente en buses de acercamiento. Se estima un flujo diario de 3 buses durante el peak de la fase de cierre/abandono. Además, se estima una circulación aproximada de 3 camionetas doble cabina al día.		

14.1.5 Ficha resumen Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable

Esta ficha identifica, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Tabla 14-4. Ficha resumen Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Decreto Supremo Nº 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 y su modificación por el Decreto Supremo Nº 45, de 2001.	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	Las normas de calidad establecen las concentraciones y períodos, máximos o mínimos, de elementos, compuestos, contaminantes medidos en el medio ambiente, motivo por el cual la norma se cita, únicamente, a título referencial. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla durante la fase de construcción, como medida de gestión ambiental, la implementación de las siguientes actividades para reducir la generación de MP10: a) Humectación de caminos; b) llevar la carga tapada con una lona; c) Límite de velocidad; d) Prohivicion de circular por caminos no autorizados.	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 10-
D.S. Nº 12, de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable 2,5.	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	Las normas de calidad establecen las concentraciones y períodos, máximos o mínimos, de elementos, compuestos, contaminantes medidos en el medio ambiente, motivo por el cual la norma se	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 11-

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			cita, únicamente, a título referencial. Sin perjuicio de lo anterior, es conveniente señalar que las emisiones serán mínimas debido a actividades tales como humectación de caminos, mantención periódica de vehículos y restricciones de velocidad, por lo que no inciden de manera relevante en la calidad del aire del sector, no superando los parámetros establecido en la norma. La estimación de emisiones para las diferentes fases del Proyecto se presenta con mayor detalle en el Capítulo 4 y Anexo 4-1 del presente EIA.		
D.S. Nº 113, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre (SO_2).	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio ambiente, motivo por el cual se utilizó de manera referencial para la evaluación de	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 12

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			impacto de calidad del aire. De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las Fases de construcción, operación y cierre. Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de SO_2, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.		
D.S. Nº 114, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido	Durante la Fase de Construcción, Operación y	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio ambiente, motivo por el cual se utilizó de	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 14

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
de Nitrógeno (NO_2).	Cierre.		manera referencial para la evaluación de impacto de calidad del aire. De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las fases de construcción, operación y cierre. Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de NO_2, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.		
D.S. Nº 115, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria	Durante la Fase de Construcción,	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	La norma de calidad tiene por objeto establecer parámetros de concentración de contaminantes o elementos en el medio	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 15

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
de Calidad de Aire para Monóxido de Carbono (CO).	Operación y Cierre.		ambiente, motivo por el cual ella se menciona, únicamente, de manera referencial. De acuerdo a la modelación de dispersión presentada en el Anexo 4-1, en la que se evalúa el posible impacto que podría generar el Proyecto sobre la componente aire durante las fases de construcción, operación y cierre. Con todo, a fin de reducir al mínimo las emisiones de CO, el Titular exigirá a todos los vehículos que ingresen y circulen en su interior, contar con sus revisiones técnicas al día, para verificar que los niveles de emisión se encuentren dentro de los límites permisibles. El mantenimiento de la maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.		
D.S.Nº 144, de 1961, del Ministerio de Salud, Establece	Fase de Construcción	Aire – Emisiones a la	El Titular adoptará algunas medidas para efectos de controlar las emisiones del	Secretaría Regional Ministerial de Salud	Capítulo 7 – Pág. 16

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Normas para Evitar Emisiones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier naturaleza.	del Proyecto	Atmósfera.	Proyecto, como humectación de caminos, mantención periódica de vehículos y restricciones de velocidad.	de la Región de Los Lagos.	
D.S. Nº 138, de 2005, del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica.	Fase de Construcción del Proyecto	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	El Titular entregará la información sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles que empleen los grupos electrógenos, proporcionándose anualmente, antes del 1º de mayo de cada año, a través de la página web del Ministerio de Salud o del dominio www.declaracionemision.cl por medio del software dispuesto para tales efectos en ellas, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 3º del D.S. Nº 138/05 del MINSAL, modificado por el D.S. Nº 90/2010 del MINSAL, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de enero de 2011.	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 17
D.S. Nº 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	Durante la Fase de Construcción, Operación y	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	Se dará cumplimiento a las medidas de control de polvo descritas en el artículo 5.8.3, según corresponde a las características del Proyecto.	Según lo establece el artículo 5 de la LGUC, corresponderá a las Municipalidades aplicar dicha Ley, la	Capítulo 7 – Pág. 18

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
	Cierre.			Ordenanza General, las Normas Técnicas y demás Reglamento, debiendo velar por su cumplimiento.	
D.S. Nº 75, de 1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica.	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto, durante todas sus fases, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Además, el Titular del Proyecto exigirá que el transporte de ciertas sustancias por zonas urbanas, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubiertas con lonas, con el fin de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales.	Corresponde a Carabineros de Chile e Inspectores Municipales y del Ministerio de Transportes.	Capítulo 7 – Pág. 19
Decreto Supremo N° 55, de 1994, del Ministerio de Transporte y	Durante la Fase de Construcción,	Aire – Emisiones a la	Se cumplirá con la normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del	Superintendencia del Medio Ambiente e inspectores del	Capítulo 7 – Pág. 20

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Telecomunicaciones, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados pesados	Operación y Cierre.	Atmósfera.	proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.	Ministerio de Transporte.	
D.S. Nº 4/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones Establece Norma de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	Se cumplirá con la norma de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.	Carabineros de Chile e Inspectores Municipales, e inspectores del Ministerio de Transporte.	Capítulo 7 – Pág. 20
Decreto Supremo N° 279, de 1983, del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos Motorizados de Combustión Interna	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Aire – Emisiones a la Atmósfera.	A todos los vehículos motorizados de combustión interna relacionados con el Proyecto se les exigirán su revisión técnica al día y la vigencia de las mantenciones recomendadas por los fabricantes.	Carabineros de Chile e Inspectores fiscales y municipales, e inspectores del Ministerio de Transporte.	Capítulo 7 – Pág. 21
D.S. Nº 38, de 12 de junio de 2012, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la	Fase de Construcción	Aire – Ruido.	La modelación del impacto acústico generado por el Proyecto, se indica en el	Superintendencia del Medio Ambiente.	Capítulo 7 – Pág. 23

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
República, Establece Norma 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.			Capítulo 4, Evaluación de Impactos. Durante la etapa de construcción, 15 de los puntos receptores presentaron superación normativa entre 1 y 11 dBA, por lo que se implementarán barreras que cubran los frentes de trabajo relacionados con la instalación de torres del Proyecto, las que tendrán una altura variable y conformado por madera OSB de al menos 15mm de espesor o material equivalente, con una densidad superficial igual o superior a 660 kg/m3. Finalmente, teniendo en cuenta la medida de mitigación considerada, los niveles obtenidos cumplen con el límite máximo establecido por el D.S.38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, para período diurno en la construcción.		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Solamente respecto de la fase de construcción de proyecto, en específico, durante el acondicionamiento de caminos no se dará cumplimiento al DS 38/2012 del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del DS 146/97. Sin embargo, se adoptarán las medidas de compensación correspondientes.La principal medida que se utilizará son paneles de madera modular, los que actuarán como barrera para el ruido producido por los frentes de trabajo y los receptores los cuales la modelación indico que no se cumpliría la norma, tal como se indica en el Capítulo 5 y en el Anexo 4-2.		
D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Agua - Agua Potable	Para el consumo de los trabajadores, se dispondrá de una adecuada cantidad de dispensadores de agua purificada y botellas individuales. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función de la curva ocupacional de la construcción de las	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 25

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			obras. El estanque de acumulación de agua estará construido de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria y contendrá un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. El dosificador de cloro (clorador de flujo por fricción) contendrá en su interior un canastillo con tabletas de hipoclorito de calcio, lo que permite garantizar una sanitización y potabilización del agua en forma rápida y sencilla. Cada vez que se realice el trasvasije desde el camión aljibe al estanque de almacenamiento, se efectuará un ensayo clorimétrico para monitorear su calidad, registrándose de esta manera los resultados del monitoreo. El agua para consumo de los trabajadores cumplirá con lo establecido en la NCh N° 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			los art. 12, 13, 14 y 15 del DS 594/99 Minsal. Se verificará que el agua potable cumpla con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.		
D.S N° 735/1969, del Ministerio de Salud que Aprueba Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano, (modificado por D.S. N°76/2010 del Ministerio de Salud)	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Agua - Agua Potable	Para el consumo de los trabajadores, se dispondrá de una adecuada cantidad de dispensadores de agua purificada y botellas individuales. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función de la curva ocupacional de la construcción de las obras. El estanque de acumulación de agua estará construido de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria y contendrá un sistema de cloración para asegurar la potabilidad del agua. El dosificador de cloro (clorador de flujo por fricción) contendrá	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 27

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			en su interior un canastillo con tabletas de hipoclorito de calcio, lo que permite garantizar una sanitización y potabilización del agua en forma rápida y sencilla. Cada vez que se realice el trasvasije desde el camión aljibe al estanque de almacenamiento, se efectuará un ensayo clorimétrico para monitorear su calidad, registrándose de esta manera los resultados del monitoreo. El agua para consumo de los trabajadores cumplirá con lo establecido en la NCh N° 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en los art. 12, 13, 14 y 15 del DS 594/99 Minsal. Se verificará que el agua potable cumpla con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			materia.		
D.S. Nº 446, Oficializa Norma Chilena Nº 409 /1. Of 2005, Calidad de Agua para Uso Potable.	Durante la Fase de Construcción, Operación y Cierre.	Agua - Agua Potable	El agua para consumo humano, cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en este Decreto.	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos	Capítulo 7 – Pág. 28
Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1968, del Ministerio de Salud, modificado por la Ley N° 20.380, de 2009, Código Sanitario	Fase de Construcción del Proyecto	Agua – Aguas Servidas	Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello. El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 29

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo. Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL.		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.		
D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Fase de Construcción del Proyecto	Agua – Aguas Servidas	Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado. El efluente tratado de la PTAS será utilizado	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 31

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo. Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL. Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.		
D.S. N° 236/1926, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento General de Alcantarillados Particulares y sus modificaciones	Fase de Construcción del Proyecto	Agua – Aguas Servidas	Las aguas servidas generadas durante las fases de construcción como operación, serán tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, las cuales contarán con capacidad suficiente y serán mantenidas periódicamente por una empresa autorizada para ello El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad, el documento timbrado que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado. El efluente tratado de la PTAS será utilizado para humectar los caminos internos de las instalaciones de faena y SSEE. Este efluente cumplirá con la Norma de riego N°1333 y por lo tanto también podrá ser utilizado	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos	Capítulo 7 – Pág. 32

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			para regar otras áreas de ser necesario. Cabe señalar que no existirá descarga a cursos de agua superficial ni subterráneo. Las aguas residuales de los baños químicos que se ubiquen en los frentes de trabajo móviles, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL. Para lo anterior, el Titular presenta los antecedentes relativos al Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.		
D.S. Nº 4/09 del Ministerio	Fase de	Agua – Aguas	Para el correcto funcionamiento de los	Autoridad Sanitaria y	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.	Construcción y Operación del Proyecto	Servidas	servicios se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas de tipo compacta ECOJET SERIE -508 o similar, de lodos activados y con una capacidad de 7,2 m^3. El servicio de limpieza y mantención de las PTAS será contratado a una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región. En el capítulo 10 del presente EIA se adjuntan los antecedentes para la obtención del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 91 del Reglamento del SEIA.	Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).	– Pág. 34
D.F.L. Nº 725/1967 del Ministerio de Salud, que Establece el Código Sanitario y Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 1990, del Ministerio de Salud, Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Residuos Sólidos (Domiciliarios, Industriales y Peligrosos)	Durante la fase de construcción, los residuos domésticos serán almacenados temporalmente al interior de la instalación de faenas en contenedores tapados para ser retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos	Capítulo 7 – Pág. 35

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Expresa			Los residuos sólidos industriales no peligrosos, serán acopiados en un área de acopio temporal que cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.). Adicionalmente, en los contratos de provisión de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. Aquellos residuos que no sean reutilizados serán retirados por una empresa autorizada y dispuesta en sitio autorizado. Todos los residuos industriales no peligrosos que no puedan ser reutilizados o comercializados serán retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			certificada El volumen total de residuos peligrosos se estima en 10 m^3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.		
D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Residuos Sólidos (Domiciliarios, Industriales y Peligrosos)	Los residuos sólidos industriales no peligrosos, serán acopiados en un área de acopio temporal que cumplirá con toda la normativa vigente para esta actividad. Se priorizará la reutilización de aquellos materiales que tengan algún valor comercial o puedan ser aprovechados por contratistas o subcontratistas (maderas, cartones, despuntes o excedentes metálicos, chatarra, etc.).	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 38

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Adicionalmente, en los contratos de provisión de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. Aquellos residuos que no sean reutilizados serán retirados por una empresa autorizada y dispuesta en sitio autorizado. Todos los residuos industriales no peligrosos que no puedan ser reutilizados o comercializados serán retirados, transportados y dispuestos en sitio autorizado por una empresa certificada. El volumen total de residuos peligrosos se estima en 10 m^3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud.		
D.S. Nº 148, de 2003, del	Fase de	Residuos	El volumen total de residuos peligrosos se	Secretaría Regional	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos	Construcción, y Operación del Proyecto	Sólidos (Domiciliarios, Industriales y Peligrosos)	estima en 10 m^3 a lo largo de toda la fase de construcción. Éstos se acopiarán temporalmente en la instalación de faenas, en un sitio habilitado para tales efectos hasta su envío al lugar de disposición final, dando cumplimiento en todo momento a lo indicado en el D.S. Nº 148/2003, del Ministerio de Salud. La bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, contará con las siguientes características: Contará con cierre perimetral de mínimo 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales. Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad,	Ministerial de Salud de la Región de los Lagos	– Pág. 40

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			temperatura y radiación solar. En caso que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contendedores almacenados. Contará con la señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93. Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación. Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles conatos en los materiales almacenados. La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será debidamente autorizado ante la Autoridad Sanitaria regional.		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Para los efectos del almacenamiento de residuos peligrosos, se solicitará el permiso ambiental sectorial establecido en el artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.		
D.L. Nº 3557/1980, del Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola, modificado por la Ley N° 20.308 de 2008	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Residuos Sólidos (Domiciliarios, Industriales y Peligrosos)	Cabe señalar que el área de influencia del Proyecto, por sus condiciones naturales, no constituye zona agrícola. Sin perjuicio de esto, todos los residuos generados en las fases del proyecto serán manejados en cumplimiento con las normas ambientales y sanitarias, almacenados en lugares debidamente autorizados de manera y con las medidas de control descritos anteriormente.	Servicio Agrícola y Ganadero	Capítulo 7 – Pág. 43
Ley Nº 19.473, de 1996, sustituye texto de la Ley N° 4.601, de Caza del Ministerio de Agricultura	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Fauna - Fauna Terrestre	El Proyecto no efectuará caza o captura de animales de las especies protegidas en el medio silvestre. Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de	Servicio Agrícola y Ganadero.	Capítulo 7 – Pág. 44

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			hábitat. Dichas medidas son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación, los que se encuentran descritos en el Capítulo 5 del presente EIA.		
D.S. Nº 5/1998 Reglamento de la Ley de Caza, modificado por el Decreto Supremo Nº 53, de 2003, ambos del Ministerio de Agricultura.	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Fauna - Fauna Terrestre	El Proyecto no efectuará caza o captura de animales de las especies protegidas en el medio silvestre. Asimismo, no se requerirá levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías. Sin embargo, en consideración a las especies detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Dichas medidas son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación, los que se encuentran descritos en el Capítulo 5 del presente EIA.	Servicio Agrícola y Ganadero.	Capítulo 7 – Pág. 45
D.S. N° 4.363/31, Ministerio de Tierras y Colonización, Aprueba Texto Definitivo de la Ley de	Fase de Construcción, Operación y	Flora	El Proyecto no considera la intervención o explotación de fauna silvestre. Sin embargo, en consideración a las especies	Corporación Nacional Forestal.	Capítulo 7 – Pág. 46

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Bosques, D.L. Nº 2565/1979 del Ministerio de Agricultura, que sustituye el D.L. Nº 701/74 y Ley Nº 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.	Cierre del Proyecto		detectadas en la línea de base, se han determinados medidas de mitigación para minimizar el impacto ocasionado por la perturbación de hábitat. Las medidas que se han propuesto son básicamente para evitar la colisión de aves en la fase de operación. Finalmente el Proyecto considera la intervención de bosque nativo, por lo que se solicita el un Plan de Manejo Forestal, conforme lo establece el artículo 102, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se presenta en el Anexo 10-2.		
Decreto N° 93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Flora	El Proyecto considera la intervención de bosque nativo, por lo que se solicita el un Plan de Manejo Forestal, conforme lo establece el artículo 102, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se presenta en el Anexo 10-2.	Corporación Nacional Forestal.	Capítulo 7 – Pág. 47

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Decreto N° 82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Flora	Al no existir sitios Ramsar cercanos al área del Proyecto, no hay afectación a este tipo de sitios.	Corporación Nacional Forestal.	Capítulo 7 – Pág. 48
D.S. N° 733, de 1982, del Ministerio del Interior Deroga Decretos Supremos N° 1.027, de 1976, Y 1.040, de 1979, Y Aprueba Normas que Indica.	Fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Flora	El Proyecto no utilizará como medio para corta o eliminación de bosque la quema controlada y además tomará todas las medias necesarias para prevenir cualquier evento de incendio forestal. Con todo, en el caso que se genera una contingencia de esta naturaleza se tomarán en forma inmediata todas las medidas para controlados, en particular, informar en forma inmediata a las autoridades competentes y prestar toda la colaboración que el caso requiera.	Corporación Nacional Forestal.	Capítulo 7 – Pág. 49
D.S. N° 276, de 1980, del Ministerio de Agricultura, Sobre	Durante la fase de	Flora	El Proyecto no utilizará como medio para corta o eliminación de bosque la quema	Corporación	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
uso del fuego y quemas controladas.	Construcción, Operación y Cierre del Proyecto		controlada y además tomará todas las medias necesarias para prevenir cualquier evento de incendio forestal. Con todo, en el caso que se genera una contingencia de esta naturaleza se tomarán en forma inmediata todas las medidas para controlados, en particular, informar en forma inmediata a las autoridades competentes y prestar toda la colaboración que el caso requiera. Esta información se presenta en el Anexo 10-2, en el contexto del permiso ambiental sectorial del artículo 102 del reglamento SEIA.	Nacional Forestal.	– Pág. 51
Resolución Exenta Nº 133/2005 del Ministerio de Agricultura, Establece Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera. (Modificada mediante	Durante la fase de Construcción,	Flora	El titular procurará que los embalajes de madera cumplan con esta norma y requerirá su cumplimiento por parte de cualquier contratista, se exigiendo que todo embalaje de madera que ingrese al país a raíz de este Proyecto, presente las	Servicio Agrícola y Ganadero.	Capítulo 7 – Pág. 52

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Resolución Exenta N° 2.859/2007, del Servicio Agrícola y Ganadero).			marcas certificatorias de los tratamientos fitosanitarios aprobados por la autoridad, especialmente en lo que respecta a temperatura y dosis de tratamiento con bromuro de metilo de dichos embalajes, en los términos exigidos por las resoluciones antes descritas. Se verificará el cumplimiento al corroborar el timbre de aprobación. Para ello, se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.		
Decreto Ley Nº 3.557, de 1981, Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones sobre	Durante la fase de Construcción,	Flora	Respecto de los embalajes de madera provenientes del exterior, se verificará que éstos cumplan con las disposiciones	Servicio Agrícola y Ganadero.	Capítulo 7 – Pág. 53

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Protección Agrícola.	Operación y Cierre del Proyecto		establecidas en la Resolución N° 133 de 2005, en lo que dice relación con el tratamiento de la madera y las marcas de certificación de los tratamientos fitosanitarios. Para ello, se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.		
Ley Nº 17.288, de 1970, del Ministerio de Educación, Legisla sobre Monumentos Nacionales; Modifica las Leyes 16.617 y 16.719; Deroga el Decreto Ley	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del	Patrimonio Cultural y Paisaje	De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente proyecto, éstos deberán ser	Consejo de Monumentos Nacionales, sin perjuicio de las atribuciones de	Capítulo 7 – Pág. 54

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
651, de 17 de octubre de 1925	Proyecto		resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.	Gobernadores y Carabineros de Chile.	
D.S. N° 484/1990 del Ministerio de Educación, que Aprueba el Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre Monumentos Nacionales Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Patrimonio Cultural y Paisaje	De acuerdo a la legislación vigente, en caso de detectarse restos materiales con valor patrimonial y/o sitios arqueológicos durante la etapa de movimiento de tierra del presente proyecto, éstos deberán ser resguardados tal y como la normativa chilena y las instituciones encargadas de velar por el patrimonio cultural lo señalan.	Consejo de Monumentos Nacionales, con la cooperación de autoridades civiles, militares y Carabineros de Chile.	Capítulo 7 – Pág. 56
Ley N° 19.253 del Ministerio de Planificación y Cooperación, Establece Norma sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas y Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Patrimonio Cultural y Paisaje	Los pueblos indígenas tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, el cual está basado en la cosmovisión que tienen, en específico en la relación directa con la tierra y los recursos naturales. La cosmovisión indígena concibe un	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).	Capítulo 7 – Pág. 56

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			territorio real pero también uno simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura. Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del proyecto parte de su ecosistema. Adicionalmente el tránsito de vehículos, maquinaria pesada y trabajadores de la empresa provocará una perturbación en las actividades cotidianas de estos grupos, sin embargo como parte del proyecto, se considera medidas de mitigación para el transito vehicular presentadas en el Capitulo 5. Por lo que, el Estado de Chile deberá, en el marco de los artículos 7 y 34 de la ley N° 19.253, dar cumplimiento a la normativa a través de los procedimientos que estime necesario, para lo cual el Titular ratifica su		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.- Página
			disposición de colaborar en lo que la autoridad solicite.		
Decreto Supremo N° 236, de 2008, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Promulga el Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Patrimonio Cultural y Paisaje	Los pueblos indígenas tienen un arraigo con el territorio que va más allá de la propiedad privada de éstos, el cual está basado en la cosmovisión que tienen, en específico en la relación directa con la tierra y los recursos naturales. La cosmovisión indígena concibe un territorio real pero también uno simbólico, no existiendo separación entre naturaleza y cultura. Desde esta perspectiva en el área en la que se desarrollará el proyecto existen grupos humanos y comunidades protegidas por leyes especiales que consideran el área del proyecto parte de su ecosistema. Adicionalmente el tránsito de vehículos, maquinaria pesada y trabajadores de la empresa provocará una perturbación en las	El Gobierno de Chile.	Capítulo 7 – Pág. 57

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			actividades cotidianas de estos grupos Conforme lo dispone el artículo 6 del Convenio N° 169 de la OIT, procede realizar un proceso de consulta indígena, considerando que el Proyecto se enmarca dentro de un procedimiento administrativo cuyos efectos son susceptibles de afectar directamente comunidades indígenas. Este proceso de consulta, se deberá llevar a cabo por parte del Gobierno, la que deberá cumplir con los estándares y criterios establecidos en los artículos 7 y 15 del señalado Convenio. El Titular entregará toda la información que la autoridad solicite, participará y colaborará de modo que permita cumplir con las exigencias establecidas en el presente Convenio. Para dichos efectos, se		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			deberá realizar un proceso de consulta indígena, el que se desarrollará en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, el que deberá cumplir con los estándares estipulados en dicha Convención.		
D.F.L. Nº 850, de 1997, del Ministerio de Obras Públicas, Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley Nº 15.840/64 y del D.F.L. Nº 206/60, sobre Construcción y Conservación de Caminos	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Vialidad y Transporte	En caso de requerirse el transporte de maquinarias u otros objetos indivisibles, que excedan los pesos o dimensiones permitidos, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad, junto con el pago previo de los derechos respectivos. El Titular exigirá contractualmente a los contratistas que presten el servicio, el cumplimiento a los permisos y autorizaciones contenidas en este Decreto, y hará el seguimiento de estricto cumplimiento.	Dirección de Vialidad, Carabineros de Chile.	Capítulo 7 – Pág. 59
R.E. N° 232/02, Ministerio de	Durante la	Vialidad y	La empresa solicitará la autorización	Dirección de	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Obras Públicas, Aprueba Nuevas Normas de Acceso a Caminos Públicos que Indica.	fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Transporte	correspondiente para la habilitación del acceso a la mencionada ruta.	Vialidad.	– Pág. 60
D.S. Nº 158, de 1980, del Ministerio de Obras Públicas, Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total.	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Vialidad y Transporte	Para el cumplimiento de los numerales 2) y 4) citados, el Titular sólo utilizará vehículos que respeten los máximos pesos permitidos y, en caso que sea indispensable para realizar el transporte de maquinarias u otras especies que excedan los máximos admisibles, se solicitará autorización a la Dirección de Vialidad, en los términos que establece la norma. El Titular exigirá contractualmente a los contratistas que presten el servicio, el cumplimiento a los permisos y autorizaciones contenidas en este Decreto, y hará el seguimiento de estricto cumplimiento.	Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad del MOP	Capítulo 7 – Pág. 61
Resolución Exenta N° 1/1995,	Durante la	Vialidad y	Para el cumplimiento del artículo 1º de la	Carabineros de Chile	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
del Ministerio de Obras Públicas, Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica	fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Transporte	norma los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas. En el caso que sea necesario transportar equipos que por su tamaño impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se comunicará lo pertinente a Carabineros de Chile.	y los Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad del MOP, fiscalizarán el cumplimiento de las disposiciones de esta normativa.	– Pág. 62
D.S. Nº 160/ 2008, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Combustibles y Sustancias Peligrosas	El Titular velará por el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad en el abastecimiento de vehículos y maquinarias en las distintas fases del Proyecto. Para el cumplimiento del artículo 298, el Titular informará a la Superintendencia previamente al inicio de la construcción de cualquier instalación de combustibles. Asimismo, el Titular dará cumplimiento a las demás normas sobre diseño y operación de la instalación y exigirá su cumplimiento a terceros contratistas que realicen directamente las actividades reseñadas.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	Capítulo 7 – Pág. 63

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			Cabe hacer presente que considerando que la instalación de combustible almacenará una cantidad inferior a 1.100 litros, no corresponde solicitar la inscripción de los estanques de combustibles líquidos que operarán en el Proyecto, en los términos establecidos en el artículo 299 del referido reglamento.		
D.S. Nº 78/2010, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento sobre Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Combustibles y Sustancias Peligrosas	Todo personal en obra estará capacitado en cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.	Capítulo 7 – Pág. 64
Decreto Supremo N° 594, de	Durante la	Combustibles	Todo personal en obra estará capacitado en	Secretaría Regional	Capítulo 7

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	y Sustancias Peligrosas	cuanto al proceder ante situaciones de emergencia con sustancias peligrosas. Se elaborará un plan de emergencia que incluirá un sistema de combate de incendios y control de derrames, documento que especificará el modo de proceder ante incidentes relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. Este procedimiento será elaborado una vez que comiencen las obras y formará parte de la documentación de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	Ministerial de Salud de la Región de los Lagos	– Pág. 65
Resolución N° 610, de 1982, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Combustibles y Sustancias Peligrosas	El Titular cumplirá con la prohibición en toda la zona de afectación del PHA del uso de binefilospoliclorados (PCB), como fluido dieléctrico en transformadores, condensadores y cualquier otro equipo eléctrico.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	Capítulo 7 – Pág. 66
Norma Oficial NSEG 5 E.n.71 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Reglamento de Instalaciones	Durante la fase de Construcción, Operación y	Normativa Eléctrica	Como principio general, los trazados proyectados han evitado, en lo posible, el paso de las líneas por lugares de alta	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	Capítulo 7 – Pág. 67

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
Eléctricas de Corrientes Fuertes	Cierre del Proyecto		visibilidad y de belleza escénica relativa. De igual forma, se ha considerado en el diseño una altura mínima de los conductores de la línea sobre el suelo, determinados a partir de lo dispuesto en la Norma SEC 5 EN° 71.		
D.F.L. Nº458/75 y D.S. Nº47/92, ambos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)	Durante la fase de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto	Ordenamiento Territorial	Conforme lo dispone el artículo 2.1.29 la OGUC y lo indico por la División de Desarrollo Urbano del MINVU, en su DDU especifica N° 03/2010, la subestación del Proyecto corresponde a "infraestructura energética", por lo que siempre se entiende admitido. Sin perjuicio de lo anterior, se deberá solicitar el Permiso Ambiental Sectorial N° 96, en razón del artículo 55, para las instalaciones y edificaciones- incluidos cada uno de los "aerogeneradores"- así como a la totalidad de las edificaciones que pudieran complementar la actividad, tales	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, SAG y Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo.	Capítulo 7 – Pág. 68

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			como oficinas, viviendas del cuidador, garitas u otras de similar naturaleza. Ley N°20096/2006 MINSEGPRES: Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono y que obliga a los empleadores a adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta. DS 18/1982 MINSAL: Establece la certificación de los elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales; DS 80/2004 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones Subsecretaria de Transportes: reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros, modifica		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			el decreto Nº 212 de 1992, Reglamento De los servicios nacionales de transporte público de pasajeros y deja sin efecto decreto que indica. DS 40/69 MINSAL: Reglamento que establece las normas que regirán la aplicación del Título VII, sobre Prevención de Riesgos Profesionales y de las demás disposiciones sobre igual materia contenidas en la Ley Nº 16.744, sobre seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y de enfermedades profesionales. Asimismo, establece normas para la aplicación del artículo 171 del Código del Trabajo. D. S. Nº 655/40 Ministerio del Trabajo y Previsión Social: Establece las condiciones		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			generales de higiene y seguridad que deben reunir los establecimientos industriales, comerciales, de cualquier naturaleza y faenas en general. Prescribe las modalidades y limitaciones del mismo orden a que debe ceñirse el ejercicio personal del trabajo humano en las faenas que requieren su aplicación, en virtud de las disposiciones contenidas en el Código del Trabajo, en su Título I de su Libro II. Ley Nº 16.744, artículo 4 Ministerio del Trabajo y Previsión Social: Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Subsecretaria de Economía, Fomento y Reconstrucción, Superintendencia de Electricidad y Combustibles Norma NSEC 5 E.n.71, artículos 36 a 55: Fija las disposiciones para la ejecución de las instalaciones eléctricas		

Normativa	Fase del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Forma de cumplimiento	Organismo fiscalizador	Referencia EIA Cap.-Página
			de corrientes fuertes y el mejoramiento o modificaciones de las existentes.		

14.1.6 Ficha de Manejo Ambiental para las Fases de Construcción, Operación y Cierre y/o Abandono

La presente ficha identifica para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contempla ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

Tabla 14-5. Ficha de Manejo Ambiental para las Fases de Construcción, Operación y Cierre y/o Abandono

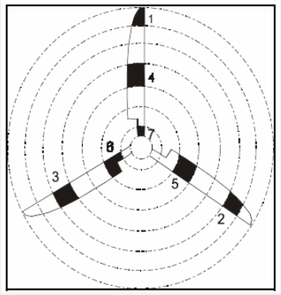
Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
Diseño del proyecto	Todas las componentes del Proyecto	No hay impacto asociado	**Medida de Manejo:** Localización del Proyecto	El Proyecto se emplaza en predios privados, en su gran mayoría son terrenos intervenidos por las actividades agrícolas y ganaderas.	Previo a la fase de Construcción	Capítulo 5 - Pág. 2
			Medida de Manejo: Proyecto de Carácter Público	El Titular ha hecho público el Proyecto a alcaldes, comunidades, asociaciones, servicios públicos en general a cualquier interesado, previo al ingreso del EIA al SEIA, de tal manera de recoger observaciones y orientaciones ambientales específicas a tener en consideración.		
			Medida de Manejo: Acceso al parque y a los aerogeneradores	Para el acceso al parque, se utilizarán caminos existentes, para la red de caminos de conexión interna entre los aerogeneradores se privilegiara usar caminos existentes.		
			Medida de Manejo: Definición de aerogeneradores y caminos de acceso y conexión	La ubicación aerogeneradores, plataformas, red de caminos de acceso, instalación de faena y subestación se definieron de modo de afectar lo menos posible a los componentes de flora, vegetación, hidrología y medio humano		
Diseño del proyecto	Todas las componentes del Proyecto	No hay impacto asociado	**Medida de Manejo:** Supervisor Ambiental	La empresa contratista contará con un supervisor ambiental y de seguridad durante la ejecución del proyecto. Este supervisor ambiental será el encargado de generar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y asegurar su cumplimiento. Asimismo, el titular contará con una inspección ambiental de obras, la que será contraparte técnica del supervisor ambiental.	Previo a la fase de Construcción	Capítulo 5 - Pág. 2
			Medida de Manejo: Conocimiento del PMA por parte del Personal	Todo el personal a cargo de las labores de construcción del Proyecto tendrá conocimiento del PMA mediante charlas de inducción.		Capítulo 5 - Pág. 3
			Medida de Manejo: Especificaciones Técnicas de la maquinaria y Equipos	Los equipos, maquinarias, vehículos y materiales que se utilizarán en el Proyecto cumplirán con las especificaciones técnicas de control del fabricante que incluye pruebas e inspecciones. Estos contarán con sus registros de mantenimiento al día.		
Faenas del Proyecto	Residuos Sólidos Domésticos	No hay impacto asociado, corresponden a medidas referentes al manejo de Residuos	**Medida de Manejo:** Almacenamiento de Residuos Sólidos	Los residuos domésticos producidos en los frentes de trabajo serán almacenados transitoriamente en contenedores herméticos y serán llevados a un sitio de acopio temporal a la instalación de faena, debidamente señalizado. Dicho sector tendrá una superficie impermeable que aísle los contenedores del suelo y estará cercado para impedir el acceso de vectores sanitarios (perros, roedores, etc.). Los residuos se dispondrán en tambores o contenedores con tapa, los que estarán debidamente rotulados. Luego serán retirados por una empresa autorizada.	Durante la Fase de Construcción	Capítulo 5 - Pág. 3
			Medida de Manejo: Almacenamiento de Residuos Sólidos	Durante la fase de operación del Proyecto se generarán residuos domésticos por los trabajadores del parque, los cuales serán acopiados en la sala de operación y retirado una vez por semana	Durante la Fase de Operación	

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
	Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos		**Medida de Manejo:** Acopio de Residuos Inertes Durante la Fase de Construcción	Los residuos sólidos industriales no peligrosos, generados durante la fase de construcción (cartones, maderas, escombros, pallets, puntas de fierros, plástico, elementos de protección personal, neumáticos, etc.) serán acopiados temporalmente en el patio de salvataje de la instalación de faena para su reutilización, reciclaje o comercialización. El remanente será transportado a un sitio de disposición final autorizado (SEREMI de Salud).	Durante la Fase de Construcción	
			Medidas de Manejo: Acopio de Residuos Inertes durante la Fase de Operación	Durante la fase de operación de la línea se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantención del parque, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.	Durante la Fase de Operación	
Faenas del Proyecto	Residuos Sólidos Industriales Peligrosos		**Medidas de Manejo:** Acopio de Residuos Sólidos Peligrosos	En términos generales las instalaciones de acopio de Residuos Sólidos Peligrosos, tendrán las siguientes características: se encontrará cercado y techado, contará con piso resistente estructural y químicamente a los residuos a disponer, será impermeable y contendrá en su diseño una canaleta de derrames y una fosa para contener el escurrimiento no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad o al 20% del volumen total almacenado. El almacenamiento de los residuos no será superior a 6 meses, y contará con extintores contra incendios y permanecerá correctamente señalizado, cumpliendo con lo dispuesto por el DS 148/03 del MINSAL, para su posterior disposición final en destinos autorizados.	Durante la Fase de Construcción	Capítulo 5 - Pág. 3
Actividades de Construcción del Proyecto	Calidad del Aire	Aumento de Emisiones de gases	**Medida de Mitigación:** Maquinaria y vehículos en buen estado	Utilización de maquinaria y vehículos con emisiones certificadas, control de las revisiones técnicas de los camiones y vehículos que se utilizarán en las distintas faenas. Con una antigüedad máxima de 5 años	Durante la Fase de Construcción, operación y cierre	Capítulo 5 - Pág. 4
			Medida de Mitigación: Inspección y mantención de vehículos y maquinaria	Exigencia para los contratistas por bases de licitación que incorpore un plan de inspección/mantención periódica de los vehículos y maquinarias.		
			Medida de Mitigación: Motor en funcionamiento	Obligación de Apagar los motores mientras los vehículos y maquinarias estén detenidos o sin operar.		
			Medida de Mitigación: Mantención generador diesel	Para el caso de los generadores Diésel se exigirá a los contratistas la mantención periódica ajustada a las recomendaciones del fabricante		
			Medida de Mitigación: Verificación del estado de maquinaria y vehículos	El Titular contará con un equipo profesional en terreno que semanalmente verificará el estado de las maquinarias y vehículos utilizados durante la construcción		
Actividades de Construcción del	Calidad del Aire	Aumento de emisiones de material particulado	**Medida de Mitigación:** Humectación de caminos y sectores de acopio de tierra	El proyecto contempla el control del polvo en suspensión en los movimientos de tierra y en aquellos momentos en que baja la humedad en el suelo, mediante humectación de la carpeta de rodado y los acopios de material.	Durante la fase de Construcción y Cierre del Proyecto	Capítulo 5 - Pág. 5
			Medida de Mitigación: Camiones	Todo camión que transporte materiales que pueda emitir material particulado, deberá circular		

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
Proyecto			cubiertos	cubierto para evitar al máximo la emisión de polvo en suspensión		
			Medida de Mitigación: Límite de velocidad	El límite de velocidad de circulación de vehículos será de 40 km/h como máximo. Se instalarán señalizaciones adecuadas al respecto en todos los frentes de trabajo		
			Medida de Mitigación: Uso de caminos habilitados	Todo camión tiene la obligación de transitar solo por caminos habilitados y definidos por el Proyecto.		
Actividades de construcción del Proyecto	Ruido	Aumento de la Presión Sonora	**Medida de Mitigación:** Medidas de gestión general para minimizar el aumento de la presión sonora	Se implementarán las siguientes medidas de gestión para minimizar los efectos del aumento de presión sonora durante la fase de construcción: • Evitar el paso innecesario de maquinaria pesada y en general la instalación de cualquier fuente ruidosa próxima a inmuebles aledaños. • Mantención regular de equipos. • Correcta utilización de los equipos que tengan por defecto sistemas de control de ruido, como por ejemplo, no abrir compuertas de maquinaria que tengan cabina de insonorización. • Limitar el número y duración del equipo que está ocioso en el sitio; especialmente el generado por el motor de los camiones tolva durante el período de espera; y el uso de herramientas manuales movidas por aire comprimido. • Todos los equipos utilizados en el sitio de la construcción, tendrán los sistemas de escape y silenciadores que hayan sido recomendados por el fabricante para mantener el ruido asociado más bajo. • Configurar la faena de construcción de una manera que mantenga el equipamiento y las actividades ruidosas tan lejos como sea posible de los receptores ubicados en el entorno del predio.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 6
			Medida de Mitigación: Implementación de Barrera	Se emplazará una barrera temporal (modular) durante la construcción de cada una las fundaciones y a la plataforma de izaje que impidan el cumplimiento de la norma en los receptores afectados y descritos en el Anexo 4-2 del Capítulo 4 del presente EIA. Ver DETALLE C-RU-001-2 (*)		Capítulo 5 - Pág 6 y 7 Anexo 4-2
Actividades de	Geomorfología	Cambio en la morfología superficial	**Medida de Mitigación:** Restricción de cortes y movimientos de tierra	Se realizarán cortes y movimientos de tierra solo en las áreas estrictamente necesarias.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 8

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
construcción del Proyecto			**Medida de Mitigación:** no alteración de la morfología del área	Cada una de estas obras se realizará con un diseño que no altere la morfología natural del terreno, es decir se evitaran cortes rectos , tratando de mantener en todo momento modelados suaves y que sigan las líneas dominantes del terreno, respetando el ángulo de reposo del material parental		
			Medida de Reparación y/o restauración: Movimientos de tierra para volver a estado natural	En aquellas áreas donde sean necesarias la modificación de la morfología para la construcción de las distintas obras, y esta sea temporal, se procederá a la restauración de la geo forma, a través de movimientos de tierra sobre los cortes que sigan la línea natural del terreno.	Fin de la fase de Construcción	
Actividades de construcción del Proyecto y durante la fase de Operación	Edafología y Suelos	Pérdida y alteración de suelos	**Medida de Mitigación:** Prohibición de intervención en zonas que no sean necesarias	Como toda obra que interviene un espacio, es inevitable la alteración de la topografía con la consecuente degradación y pérdida de suelo, por lo que se tomarán las medidas adecuadas para minimizarlo. Solo se intervendrá la superficie estrictamente necesaria para la instalación de las faenas y obras del Proyecto.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 9
			Medida de Mitigación: Separación del escarpe y su reserva para su posterior uso en recuperación de suelos	Como medida general para los caminos, fundaciones, plataforma de izaje, subestación y otras obras, se procederá a separar el primer horizonte de suelo (30cm) los cuales se dispondrán al lado de las plataformas de izaje, para ser reutilizados posteriormente en las labores de recuperación de suelo.		
			Medida de Reparación y/o restauración: Recuperación de cobertura herbácea en algunas obras del Proyecto	Para el caso de las zanjas y fundaciones, se procederá a restaurar la cobertura herbácea, con el primer horizonte de suelo reservado al inicio de la excavación. El restante volumen escarpado será utilizado en el plan de mejoramiento de suelos y en el cierre de otras obras temporales (Instalación de faena).	Fin de la fase de Construcción	
			Medida de Compensación: Mejoramiento de 1,5 veces el suelo clase II y III alterado por las obras del proyecto	Se establecerá un plan de mejoramiento de suelos según lo establecido en la Guía de evaluación Ambiental- recurso natural Suelo SAG 2011 (Anexo 5-1).	Durante la fase de Operación del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 9 Anexo 5-1
Actividades de Construcción del Proyecto	Flora y Vegetación	Pérdida de cobertura y densidad vegetacional	**Medida de Mitigación:** Buenas practicas constructivas	Las medidas de mitigación propuestas responden principalmente a la aplicación de buenas prácticas constructivas orientadas a minimizar los impactos generados por el Proyecto sobre la vegetación y la flora.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 10
			Medida de Mitigación: PMF para la corta de bosque nativo	Se presenta un PMF para todas las áreas donde sea necesaria la corta y despeje de la vegetación perteneciente al tipo de Bosque nativo (Anexo 10-2)		
			Medida de Mitigación: Evitar riesgo de incendio	Se prohibirá el uso de fuego, con el fin de disminuir el riesgo de incendios.		
			Medida de Mitigación: Evitar actividades fuera de las obras estipuladas	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible.		

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
			Medida de Reparación y/o restauración: Reforestación	Se procede a la reforestación según lo dispuesto en el PMF (Anexo 10-2)	Durante la fase de Operación del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 10 Anexo 10-2
Actividades de Construcción	Fauna	Perdida y alteración del hábitat	**Medida de Mitigación:** Intervención y modificación solo de las áreas definidas por el Proyecto	Debido a que la mayoría del área del Proyecto está alterada e intervenida por el uso agrícola y ganadero de la zona, el hábitat ya ha sido modificado. Sin embargo, como medidas de mitigación solo intervendrá las áreas estrictamente necesarias, evitando la perturbación de otras, el uso de caminos alternativos, corta excesiva de vegetación, entre otras. Esto se lograra mediante señalización y charlas sobre el cuidado del medio ambiente a los trabajadores.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 11
			Medida de Mitigación: Prohibición del uso de fuego, herbicidas o venenos	Se prohibirá la ejecución de las siguientes actividades: roce con fuego o encender fogatas, utilización de herbicidas y/o venenos (raticidas).		
			Medida de Mitigación: Uso exclusivo de caminos habilitados	Se evitará el tránsito de vehículos y maquinarias fuera de las áreas de trabajo o caminos habilitados para la construcción.		
			Medida de Mitigación: Se concentrarán las actividades a ciertos puntos del Proyecto.	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible. El objetivo de esta medida es no perturbar los hábitat aledaños al Proyecto y de este modo, posibilitar que las especies de vertebrados terrestres ocupen dichas formaciones como refugios.		
			Medida de Mitigación: Charlas de inducción ambiental	Charlas de inducción ambiental a todo el personal de obra sobre el rol que cumplen los animales silvestres del área de influencia, especialmente los anfibios y las serpientes. Asimismo, se abordarán los mitos urbanos existentes sobre estas especies, que muchas veces se traducen en manipulaciones dañinas y/o innecesarias.		

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
Durante la Operación del Proyecto	Fauna	Riesgo de colisión de aves y murciélagos	**Medida de Mitigación:** Pintado de aspas	Se intentará disminuir el efecto de "falta de definición del movimiento" causante principal de las colisiones de aves con aerogeneradores, a través de uno o más patrones de pintura sobre las aspas de los aerogeneradores en la siguiente figura se muestra un ejemplo.  Además se utilizarán pinturas reflectivas ultravioletas (UV), pues la fisiología del ojo de las aves permitiría distinguir este espectro de luz con más facilidad que con la pintura convencional.	Durante la fase de Operación del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 12
			Medida de Mitigación: Utilización de luces especiales	Para el caso de los murciélagos, se utilizará luces rojas no atrayentes de insectos, así este grupo no verá un foco de alimentación lo cual podría atraer a estos individuos.		
			Medida de Mitigación: Plan de contingencia para fauna heridas por colisión	Capacitación al personal de administración del parque, para realizar el plan de contingencia de fauna herida por colisión (Anexo 5-2).		Capítulo 5 - Pág 12 Anexo 5-2
Durante las Actividades de Construcción del Proyecto	Medio Humano - Dimensión Geográfica - Bienestar Social	Interferencia en los trayectos o viajes de la población	**Medida de Mitigación:** Programa de control de desplazamiento de camiones y vehículos involucrados en el Proyecto	Coordinación con Carabineros y la SEREMI de Transporte para establecer un programa y planificación de trabajo conjunto. El proyecto considera un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30, que considera: • Uso de escoltas en el transporte de los aerogeneradores Instalación de señalética durante todas las actividades de transporte, la cual será previamente consensuada con la SEREMI de Transportes. • Para el trasporte se privilegiarán las horas de menor tránsito y que no coincidan por ejemplo con la salida de los colegios.	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 13

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
				El proyecto considera un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30, que considera: • Campaña comunicacional a la población • Bandereros permanente en sectores de acceso al proyecto y a los colegios cercanos • Flujos de tránsito coordinados con autoridades en especial en fechas en las que existan festividades o una carga de tránsito mayor		
	Medio Humano - Comunidades Indígenas y no indígenas	Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales	**Medida de Compensación:** Programa "Educación en Energías Renovables Ventolera"	Implementación del Programa de "Educación en Energías Renovables Ventolera" Este proyecto ha sido diseñado para implementarse en comunidades escolares de área de influencia del proyecto, aprovechando los objetivos del currículum de la Educación Ambiental. Tal ámbito de la educación, se orienta a favorecer la comprensión de la relación entre el ser humano y su ambiente. Su objetivo fundamental es aumentar el conocimiento acerca del uso de energías en Chile y promover la valorización del uso de las energías renovables no convencionales. En el Anexo 5-3 se presentan los principales lineamientos del Proyecto.	Durante la fase de Operación del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 14 Anexo 5-3
			Medida de Compensación: Talleres de rescate cultural	Talleres Comunitarios orientados al desarrollo/fortalecimiento de capacidades en el ámbito de la artesanía y agricultura, que contribuyan a proteger el patrimonio cultural y promover las tradiciones ancestrales. Estos Talleres se centrarán específicamente en la elaboración de artículos u otros productos de la producción agrícola y artesanal de las familias indígenas.		Capítulo 5 - Pág 14
			Medida de Compensación: Emprendimiento económico mediante proyectos de la comunidad	Se contribuirá adicionalmente, a través de un fondo anual, a la promoción y apoyo del emprendimiento de los habitantes de las localidades del área de influencia, en especial en lo que se refiere al desarrollo de actividades sustentables. Esto se desarrollará en coordinación con la Municipalidad de Llanquihue.		
Durante las Actividades de Construcción del Proyecto	Medio Construido - Infraestructura existente	Aumento y Alteración del flujo vial	**Medida de Mitigación:** Planificación de trabajo conjunto con Carabineros	Coordinación con Carabineros y la SEREMI de Transporte para establecer un programa y planificación de trabajo conjunto	Al Inicio y Durante toda la Fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 15
			Medida de Mitigación: Uso de escolta	Uso de escoltas en el transporte de los aerogeneradores		
			Medida de Mitigación: Instalación de señalética	Instalación de señalética durante todas las actividades de transporte, la cual será previamente consensuada con la SEREMI de Transportes		
			Medida de Mitigación: Programa de	El proyecto realizará un estricto programa de control de desplazamientos, en especial en la ruta V-30,		

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
			control de desplazamientos	que considera: • Campaña comunicacional a la población • Bandereros permanente en sectores de acceso al proyecto y a los colegios cercanos. Para el trasporte se privilegiarán las horas de menor tránsito y que no coincidan por ejemplo con la salida de los colegios Flujos de tránsito coordinados con autoridades en especial en fechas en las que existan festividades o una carga de tránsito mayor.		
Durante la Operación del Proyecto	Paisaje	Alteración de la Calidad Visual	**Medida de Mitigación:** Disposición de materiales	Se dispondrán de forma ordenada los materiales de construcción, así como los acopios producto de los movimientos de tierra en sectores previamente determinados	Durante la fase de Operación del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 16
			Medida de Mitigación: Concentración de las actividades en áreas definidas	Las actividades en las áreas de impacto directo se concentrarán, para que los sectores aledaños sean alterados lo menos posible		
			Medida de Mitigación: Ubicación de elementos en lugares estratégicos	Se ocultarán o alejarán los elementos impactantes, especialmente desde los puntos principales de observación; con la finalidad de limitar las vistas negativas desde las rutas públicas		
			Medida de Mitigación: Ubicación y diseño de la instalación de faena	Las instalaciones de faenas se ubicarán en sectores de menor visibilidad y la materialidad de la construcción se adaptará a los tonos y colores que se encuentren en el paisaje. Además se procurará no ocupar elementos que generen destellos luminosos o colores que permitan divisarlos desde grandes distancias		
			Medida de Mitigación: Capacitación de trabajadores	Capacitar a los trabajadores respecto al cuidado de la fauna en el sector. Se informará a las cuadrillas de trabajo sobre la prohibición de cazar y colectar especies de la fauna silvestre o nidos durante toda la fase de construcción del Proyecto.		
			Medida de Compensación: Programas de desarrollo en conjunto de organismos públicos	Apoyo a SERNATUR y/o Municipalidad de Llanquihue en la ejecución de programas de desarrollo turístico en la comuna.		

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
			Medida de Compensación: Plan de compensación de paisaje	Desarrollo de un Plan de Compensación de Paisaje, adjunto en Anexo 5-4. Cabe señalar que estas iniciativas serán en primer lugar presentadas al municipio y a la dirección de cada escuela con la finalidad de acoger todas las aprehensiones y necesidades identificadas en este ámbito por cada establecimiento y generar una propuesta consensuada para cada establecimiento.		Capítulo 5 - Pág 16 Anexo 5-4
Durante la Construcción del Proyecto	Fauna	Riesgo de Pérdida de individuos con problemas de conservación	**Medida de Mitigación:** Normativa de conducta	Se establecerán normas de conducta para el personal en faena, tendientes a minimizar la perturbación de la fauna, especialmente durante épocas de mayor sensibilidad ambiental de la componente (primavera y principios del verano).	Durante la fase de Construcción del Proyecto	Capítulo 5 - Pág 17
			Medida de Mitigación: Prohibición del uso del fuego, herbicidas y/o veneno	Se prohibirá la ejecución de las siguientes actividades: roce con fuego o encender fogatas, utilización de herbicidas y/o venenos (raticidas).		
			Medida de Mitigación: Transito solo por lugares habilitados	Se evitará el tránsito de vehículos y maquinarias fuera de las áreas de trabajo o caminos habilitados para la construcción.		
			Medida de Mitigación: Señalética prohibición de caza	Se dispondrán letreros en distintos sectores como en los accesos y caminos, con avisos donde se señale que la caza está prohibida.		
			Medida de Mitigación: Concentración de actividades en puntos específicos del Proyecto	Concentración de todas las actividades en las áreas definidas, de modo tal que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible. El objetivo de esta medida es no perturbar los hábitat aledaños al Proyecto y de este modo, posibilitar que las especies de vertebrados terrestres ocupen dichas formaciones como refugios.		
			Medida de Mitigación: Prohibición de llevar animales domésticos	Estará estrictamente prohibido para el personal ingresar animales domésticos como perros y gatos a los lugares de trabajo, para evitar la depredación de algunas especies como los roedores nativos y aves y la transmisión de enfermedades hacia la fauna nativa. Se instalará señalética en los accesos de las instalaciones que indique esta prohibición.		
			Medida de Mitigación: Señalética cruce de fauna	Se instalará señalética en los caminos de tránsito de camiones y vehículos menores indicando que se trata de un lugar de paso de fauna, con el fin de evitar atropellos.		
			Medida de Mitigación: Límite de velocidad y planificación de recorridos	Optimizar trazados y tránsito vehicular y de maquinaria al mínimo eficiente, mediante la planificación de los recorridos y controlando el tránsito de vehículos livianos, así como también, estableciendo límites de velocidad de 40 km/hr.		
			Medida de Mitigación: Medidas aplicadas en la fase de Construcción	Durante la operación se considera seguir aplicando las medidas propuestas en la fase de construcción		
Durante la Operación					Durante la fase de	Capítulo 5 -

Acciones del Proyecto	Componente ambiental involucrado	Impacto ambiental asociado	Descripción de la Medida	Forma de Implementación	Oportunidad y lugar de implementación de la medida	Referencia EIA Cap.- Página
del Proyecto					Operación del Proyecto	Pág. 20

14.1.7 Ficha de Seguimiento Ambiental en la Fase de Construcción y Operación

Tabla 14-6. Plan de Seguimiento en la Fase de Construcción

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
Medio Físico	Calidad del Aire	C-CA-001 Aumento de emisiones de gases	Calendario de control en Instalación de faenas.	Estados de mantención de equipos, maquinarias, camiones y vehículos	Mantenciones al día y perfecto estado de funcionamiento	Según programación de mantenimiento	Control calendarizado de mantenimiento	Mensual durante la fase de construcción	Superintendencia de Medio Ambiente.
	Calidad del Aire	C-CA-002 Aumento de emisiones de material particulado	A lo largo de los caminos de interconexión entre aerogeneradores rutas V-56 y V-288.-	a) Determinar el contenido de humedad en carpeta de rodado de caminos de interconexión b) Control de camiones tolva con carga cubierta.	a) Transporte por vías no pavimentadas sin levantamiento de material partículado. b) Todas las cargas cubiertas	a) En periodos con ausencia de precipitaciones o cuando el tránsito comience a generar polvo visible. b) Durante toda la etapa de construcción.	a) Basados en el Manual de Carreteras Volumen N°8, Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control, N° 8.102.2 Suelos: Método para determinar el contenido de humedad (LNV 61). b) Control de acceso a obra para cargas en tolva.	a) Mensual durante la fase de construcción b) Registro en obra durante toda la etapa de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente.
	Ruido	C-RU-001 Aumento de emisión sonora	En los puntos receptores	Estado de las barreras acústicas, emplazadas alrededor de los aerogeneradores a los receptores R1- R2, R3, R4, R9, R15, R1, R18, R22, R25, R26, R27, R28, R30 y R31	Perfecto estado de las barreras acústicas.	Las barreras acústicas serán monitoreadas durante toda la fase de construcción en cada frente de trabajo.	Presencia in situ de coordinador ambiental de obra y prevencionista de riesgos. Registro fotográfico y documental.	Mensualmente durante la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Geomorfología	C-GEO-001 Cambio en la morfología superficial	En todas las obras que implican excavaciones o movimientos de suelo en zonas con pendientes mayor a 30%.	Estado de los sistemas de escurrimiento de agua.	Perfecto estado de las canaletas del sistema de escurrimiento de agua.	Las canaletas de desviación de aguas serán monitoreadas durante toda la fase de construcción del	Presencia in situ de personal de mantención. Registro fotográfico y documental.	Semestral durante la fase de construcción y en el cierre de la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente.

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
						Proyecto, esto es en cada visita de inspección programada.			
	Suelos	C-SU-001 Pérdida y alteración de suelos	a) Control de correcta conservación de suelos de escarpe en reservorios, previo a su traslado a los predios en los cuales se realice mejoramiento de suelos b) Cumplimiento cabal del Plan de Mejoramiento de Suelos	a) Estado del reservorio de suelos, sin erosión ni dispersión b) Uso del 100% del reservorio y la correcto disposición de estos	a) Perfecto estado del acopio b) Cumplimiento del correcto uso según lo comprometido en el Plan de Mejoramiento de Suelos.	Durante toda la etapa de construcción.	Presencia in situ de personal de mantención. Registro fotográfico y documental.	Informe mensual del estado de cada reservorio parcial. • Informe de cumplimiento del correcto uso según lo comprometido en el Plan de Mejoramiento de Suelos.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Biótico	Flora y vegetación	C-FV-001 Pérdida de cobertura y densidad vegetacional	En aquellos sectores puntuales en los que se realiza corta	Vigor de las plantas. Prendimiento de las especies incorporadas, comprometidas en el PMF	70% de prendimiento.	Durante 5 años, 4 veces al año (verano-otoño-invierno-primavera).	Inspección visual no invasiva. Registro fotográfico y documental	4 informes al año, desfasado 15 días después de realizado el seguimiento.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Humano	Dimensión Geográfica	Impacto C-MH-001 Interferencia en los trayectos o viajes de la población	Ruta 5, Ruta V-30, V-40 y V56	Minimización de interferencia de transportes a obra mediante control de horario de tránsito	No afectar actividades cotidianas ni ocasiones asociadas a festividades o actividades de carácter turístico.	Durante toda la etapa de construcción.	Registro fotográfico y documental en obra respecto de horarios de intensidad de flujo.	Mensualmente durante la fase de construcción.	Superintendencia de Medio Ambiente
	Dimensión Socio Económica	C-SoEc-001 Aumento de empleo local	Municipalidad de Llanquihue	Contratación de trabajadores de la zona	Cumplir con el mayor porcentaje (de acuerdo a oferta) de trabajadores de la comuna	Durante toda la etapa de construcción.	Registro de contrataciones locales	Una vez terminada la fase de construcción	Superintendencia de Medio Ambiente

Tabla 14-7. Plan de Seguimiento en la Fase de Operación

Medio	Componente Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Ubicación Puntos de Seguimiento o Control	Parámetros	Niveles, límites o condición comprometida	Duración y frecuencia	Método o Procedimiento de Medición	Plazo y frecuencia de entrega de informes	Organismo Competente
Medio Biótico	Fauna	O-FAU-001 Colisión de aves y murciélagos	Todos los aerogeneradores	Estado de pinturas y dispositivos de evasión instalados.	Buen estado.	Durante la vida útil del proyecto, semestralmente.	Inspección visual, registro fotográfico y documental.	2 informes al año, con entrega 15 días después de realizado el seguimiento.	Superintendencia de Medio Ambiente
Medio Humano	Comunidades indígenas y no indígenas	C-MH-002 Intrusión de elementos artificiales en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales	Entorno al polígono del proyecto	Programa de “Educación en Energías Renovables” Talleres de Rescate Cultural. Fondo anual de apoyo al emprendimiento.	100% cumplimiento	Anual durante la vida útil del proyecto.	Auditoría de cumplimiento.	1 informe anual de cumplimiento de programa y objetivos	Superintendencia de Medio Ambiente
Perceptual	Paisaje	O-PAI-001 Alteración de la calidad visual y condiciones de visibilidad del Paisaje	4 colegios del área de influencia	Registro de ejecución de las medidas Fondo anual de apoyo al emprendimiento.	100% cumplimiento	Anual, durante toda la vida útil del Proyecto.	Auditoría de cumplimiento, registro fotográfico.	1 informe anual de cumplimiento de programa y objetivos	Superintendencia de Medio Ambiente

CAPÍTULO 15

APÉNDICE

LISTADO DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta el listado de Profesionales y empresas que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Eólico Aurora".

NOMBRE	PROFESION	CARGO/TEMA
Freddy Merino	Geógrafo, © Máster en Gestión y Tecnología Ambiental (SGA S.A)	Gerente de Proyecto
Ricardo Sereño	Geógrafo	Revisor Mainstream
Daniel Álvarez	Geógrafo	Asesor Senior
Álvaro Gutiérrez	Ingeniero Forestal (SGA S.A)	Jefe de Proyecto
Andrea Zapata	Bióloga Ambiental (SGA S.A)	Ingeniera de Proyecto
Andrés Buben	Ecólogo Paisajista	Revisión Línea de Base y Evaluación de Impactos Paisaje
Fernando Molina	Abogado	Asesoría Legal Especializada en Medio Ambiente
Roberto Fuenzalida	Ingeniero Civil en Geografía (SGA S.A)	Especialista Estimación de Emisiones y Modelación Calidad del Aire
Darío Cárdenas	Ruido Ambiental	Especialistas Ruido
Laura Vitoria	Ingeniera Civil	Hidrología Hidrogeología
Mario Guzmán	Ingeniero Civil mención hidráulica	Coordinación líneas de base recursos hídricos
Raúl Becerra	Ingeniero Civil	hidrología
Jennifer Means	Ingeniera Agrónomo (SGA S.A)	Especialista en Suelos
Christian Díaz	Ingeniero Agrónomo	Especialista en Suelos
Mauricio Montecinos	Ingeniero Forestal	Plan de Manejo Corta y reforestación de Bosques para Ejecutar Obras Civiles
Sebastián Teillier	Biólogo	Flora y Vegetación
Rosemarie Lund	Bióloga	Fauna
Cristián Andrade	Oceanógrafo	Fauna
Rodrigo Valenzuela	Biólogo	Fauna
Irina Rossi	Socióloga (SGA S.A) © Magíster en Psicología Comunitaria	Especialistas Medio Humano Medio Construido
Claudia Fernández	Socióloga (SGA S.A)	
Rodolfo Angel	Antropólogo	
Iván Cáceres	Arqueólogo (SGA S.A)	Especialista Patrimonio Cultural
Francisca Moya	Arqueóloga	Especialista Patrimonio Cultural
Pedro Rodríguez	Ingeniero Geomensor	Cartografía Temática
Álvaro Soto	Cartógrafo (SGA S.A)	Cartografía Temática

Natalia Gaete	Cartógrafa (SGA S.A)	Cartografía Temática
Nelson Morales	Ingeniero Civil Eléctrico	Electromagnetismo