CAPÍTULO 4

PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EIA PARQUE EÓLICO PUELCHE SUR

JUNIO 2016

CAPÍTULO 4

PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EIA PARQUE EÓLICO PUELCHE SUR

CONTENIDOS

CAPÍTULO 4. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 6

4.1 INTRODUCCIÓN 6

4.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO 7

4.2.1 FASES DE ANÁLISIS 7
4.2.2 ELABORACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN 10
4.2.3 ELABORACIÓN DE MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS 10
4.2.4 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS 11
4.2.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS 18
4.2.6 FORMA DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 18

4.3 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES 23

4.3.1 OBRAS DEL PROYECTO 23
4.3.2 ACTIVIDADES DE PROYECTO 24
4.3.3 COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS 25
4.3.4 MATRICES DE IMPACTOS AMBIENTALES 27
4.3.5 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS 31

4.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS 33

4.4.1 MEDIO AMBIENTE FÍSICO 33
4.4.2 ECOSISTEMAS TERRESTRES 66
4.4.3 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 107
4.4.4 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL 112
4.4.5 PAISAJE 113
4.4.6 ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS 140
4.4.7 ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES 141
4.4.8 USOS DEL TERRITORIO E INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL 149
4.4.9 MEDIO HUMANO 150

4.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS 165

4.5.1 ASPECTOS GENERALES 165
4.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 165
4.5.3 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 175

4.6 ANEXOS 177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología de identificación y valoración de impactos ambientales..... 8
Tabla 2. Relevancia de los componentes ambientales 13
Tabla 3. Carácter de los impactos ambientales 14
Tabla 4. Probabilidad de ocurrencia de impactos ambientales 15
Tabla 5. Extensión de los impactos ambientales 15
Tabla 6. Intensidad de los impactos ambientales 16
Tabla 7. Duración de los efectos o impactos ambientales 16
Tabla 8. Acumulación de los impactos ambientales 17
Tabla 9. Reversibilidad de los impactos ambientales 17
Tabla 10. Valoración de impactos totales 18
Tabla 11. Instalaciones - Obras del Proyecto 23
Tabla 12. Actividades del Proyecto 24
Tabla 13. Componentes ambientales potencialmente afectadas 26
Tabla 14. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X. 28
Tabla 15. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase operación del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X. 29
Tabla 16. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase cierre del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X. 30
Tabla 17. Identificación de Impactos Potenciales asociados al Parque Eólico Puelche Sur 31
Tabla 18. MF-CDA-CON-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado 36
Tabla 19. MF-CDA-CON-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión 38
Tabla 20. MF-CDA-CIE-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado 40
Tabla 21. MF-CDA-CIE-02 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión 42
Tabla 22. MF-RUI-CON-01 Aumento de presión sonora 45
Tabla 23. MF-RUI-OPE-01 Aumento de presión sonora 47
Tabla 24. MF-GEO-CON-01 Extracción de la cobertura de suelo y roca. Valoración de Impactos Fase de Construcción 51
Tabla 25. MF-HID-CON-01 Alteración de la Escorrentía Superficial. Valoración de Impactos Fase de Construcción 56
Tabla 26. MF-HID-CIE-01 Alteración de la Escorrentía Superficial Valoración de Impactos Fase de Cierre 58
Tabla 27. MF-HIG-CON-01 Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones. Valoración de Impactos Fase de Construcción 61
Tabla 28. MF-HIG-CON-02 Modificación de niveles de aguas subterránea. Valoración de Impactos Fase de Construcción 62
Tabla 29. MF-HIG-OPE-01 Modificación de niveles de aguas subterráneas. Valoración de Impactos Fase de Construcción 64
Tabla 30. ET-EDA-CON-01- Pérdida de suelos con valor agrícola.....68
Tabla 31. ET-EDA-CON-02 - Alteración de las propiedades del suelo 71
Tabla 32. ET-EDA-CON-03- Activación de procesos erosivos 73

Tabla 33. Superficie de las Unidades Homogéneas de Vegetación identificadas en área de influencia del proyecto 77
Tabla 34. ET-FVT-CON-01 – Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto 79
Tabla 35. ET-FVT-CON-02- Fragmentación de Bosque Nativo 82
Tabla 36. ET-FVT-CON-03 - Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas) 85
Tabla 37. ET-FTE-CON-01-Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres 89
Tabla 38. ET-FTE-CON-02- Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres 92
Tabla 39. Especies de fauna terrestres clasificadas en categoría de conservación registradas en el área del Proyecto 94
Tabla 40. ET-FTE-CON-03- Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana 97
Tabla 41. ET-FTE-OPE-01-Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma 102
Tabla 42. EA-CAG-CON-01: Disminución de la calidad de agua debido al aumento de sólidos suspendidos 108
Tabla 43. PA-PAI-CON-01- Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto 115
Tabla 44. PA-PAI-CON-02- Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto 118
Tabla 45. PA-PAI-CON-03- Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto 121
Tabla 46. PA-PAI-CON-04- Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto 124
Tabla 47. PA-PAI-CON-05- Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto 127
Tabla 48. PA-PAI-OPE-01- Bloqueo de vistas, por actividades del Proyecto 131
Tabla 49. PA-PAI-OPE-02- Intrusión visual, por actividades del Proyecto 133
Tabla 50. PA-PAI-OPE-03: Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto 135
Tabla 51. PA-PAI-OPE-04- Artificialidad por las obras y/o actividades del Proyecto..137
Tabla 52. AN-TUR-CON-01- Alteración de la imagen turística 143
Tabla 53. AN-TUR-OPE-01- Alteración de la imagen turística 146
Tabla 54. MH-DG-CON-01: Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular 152
Tabla 55. MH-DAN-CON-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche) 156
Tabla 56. MH-DAN-OPE-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche) 158
Tabla 57. MH-DSE-CON-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local 161
Tabla 58. MH-DSE-CIE-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local 163
Tabla 59. Colores según nivel de valoración de impactos identificados.....165
Tabla 60. Resumen impactos ambientales del Proyecto 166
Tabla 61. Resumen impactos ambientales significativos del Proyecto 175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de identificación y valoración de impactos ambientales 9
Figura 2. Representación porcentual de cada Unidad Homogénea de Vegetación 77

CAPÍTULO 4. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo desarrolla la predicción y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto "Parque Eólico Puelche Sur", para las fases de Construcción, Operación y/o Cierre de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley 19.300, Ley de Bases del Medio Ambiente, modificada por la Ley 20.417, en concordancia con el artículo 18 letra f) del D.S. N° 40/12 Reglamento del SEIA. Según la normativa anteriormente citada, la predicción de impactos consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la línea de base, derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad para cada una de sus fases.

A continuación, se presenta la metodología de la evaluación, para luego identificar los impactos ambientales asociados a cada componente y por último, realizar la calificación y jerarquización de los mismos. Si bien el Titular entiende que este tipo de Proyecto genera también impactos que podrían ser considerados como positivos, si se considera la definición de Estudio de Impacto Ambiental en la Ley 19.300 artículo 2 letra i), se establece que este documento se realiza con el propósito de "…proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos". Es por esa razón que esta evaluación de impactos se concentrará sólo en aquellos impactos que podrían denominarse negativos. No obstante, se pueden reconocer como impacto/efectos positivos del proyecto los siguientes:

- Generación de energía limpia.
- Generación de puestos de trabajos durante la fase de construcción.
- Aumento en la demanda de servicios asociados a la construcción y alimentación.

Se ha considerado en esta evaluación los antecedentes e información indicados en los Capítulos 1 "Descripción del Proyecto", 2 "Determinación y Justificación del Área de Influencia" y 3 "Línea de Base Ambiental" del Proyecto en evaluación.

4.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

4.2.1 FASES DE ANÁLISIS

En términos generales, la metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales en el presente EIA, ha consistido en aplicar las siguientes fases de análisis de integración Proyecto-Entorno:

- Elaboración de listas de verificación.
- Elaboración de matrices de evaluación de impactos.
- Valoración de impactos.
- Jerarquización de impactos.

Lo anterior, considerando las fases de construcción, operación y cierre en forma independiente, para cada obra y/o actividades, tanto temporal como permanente del Proyecto. La identificación de las obras y/o actividades del Proyecto considera la diferenciación entre aquellas de carácter permanente o definitivas (que forman parte o constituyen el objeto del Proyecto) y las temporales o provisorias (que conforman un complemento o apoyo a las obras o faenas definitivas).

A continuación, se resume e ilustra gráficamente la metodología de identificación y evaluación de impactos antes señalada. Asimismo, en los siguientes puntos se entregan los alcances de cada una de las fases de análisis que conforman esta metodología.

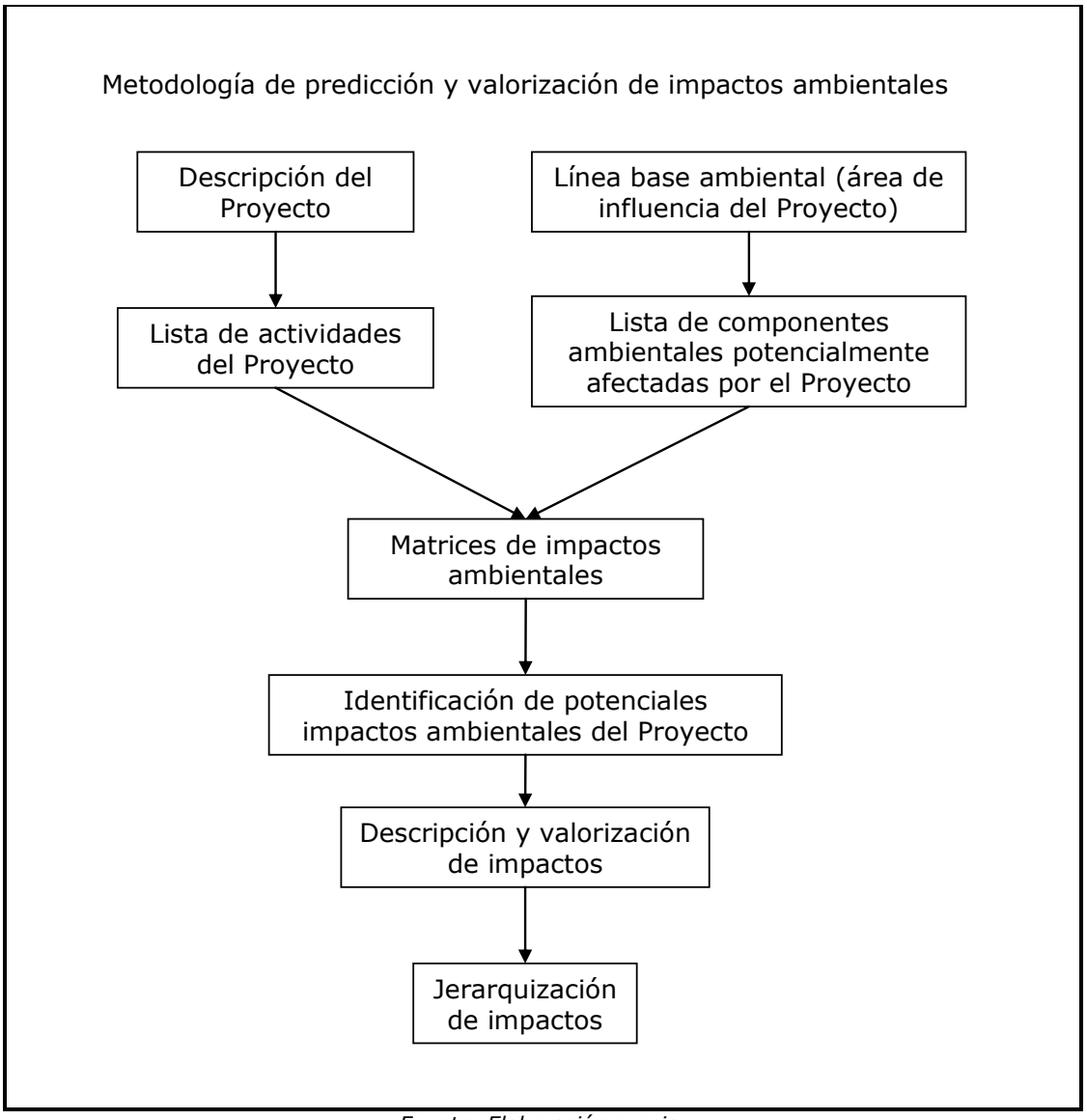
Tabla 1. Metodología de identificación y valoración de impactos ambientales

Fases de análisis	Alcance	Resultados
Elaboración de listas de verificación	Lista de actividades del Proyecto (a partir del capítulo de Descripción del Proyecto).	Identificación de potenciales impactos ambientales del Proyecto.
	Lista de componentes ambientales potencialmente afectadas por el Proyecto (a partir del capítulo de Línea Base Ambiental del Proyecto).	
Elaboración de matrices de evaluación de impacto	Cruce de información entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectadas (a partir de información de listas elaboradas anteriormente).	
Valoración de impactos	Valoración de impactos (según metodología basada en matriz de Leopold modificada).	Descripción y valoración de impactos ambientales del Proyecto. Cuando sea aplicable, en la descripción de los impactos se señala temporalidad de los mismos, considerando para ello el cronograma de desarrollo del Proyecto (según años de ejecución del Proyecto). De esta forma también se debe reconocer la existencia de impactos sinérgicos, considerando los proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente de acuerdo a lo señalado en el literal e.11) del D.S. 40/2012 del MMA.
Jerarquización de impactos	Determinación de importancia de los impactos identificados según resultados de valoración de los mismos.	Lista de impactos ordenadas según importancia.
		Identificación de impactos ambientales significativos.

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Figura 1. Metodología de identificación y valoración de impactos ambientales



Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes acápites se describen cada una de las fases utilizadas para la predicción y evaluación de impactos del Proyecto, indicadas anteriormente.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.2.2 ELABORACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN

Para comenzar con la evaluación de impactos se implementó la metodología denominada *Lista de Verificación Simple*. Ésta corresponde a un listado que da cuenta de las actividades y acciones del Proyecto factibles de causar algún impacto ambiental, en sus fases de construcción, operación y cierre, si corresponde. Paralelamente, se elaboró otra lista indicando los componentes ambientales factibles de ser afectados.

A partir del cruce de ambas listas (actividades-acciones del Proyecto versus componentes ambientales) se obtiene la identificación de los potenciales impactos ambientales del Proyecto.

La descripción de cada una de estas listas, se entrega a continuación:

4.2.2.1 LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Sobre la base de un detallado análisis de la ingeniería del Proyecto, se determinan las actividades o acciones (para las fases de construcción, operación y cierre) factibles de producir efectos ambientales.

4.2.2.2 LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Se consideran los componentes ambientales del área de influencia del Proyecto (Línea de Base Ambiental), que serán o podrían ser afectados por las obras, acciones y/o actividades del mismo. Cabe señalar que no se consideran en esta lista de verificación aquellos componentes del medio ambiente que no serán impactados por el Proyecto.

4.2.3 ELABORACIÓN DE MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Si bien las listas de verificación permiten una identificación exhaustiva de los elementos que constituyen la evaluación, es necesario integrarlas con el propósito de tener una visión respecto de sus interrelaciones. Para ello se debe considerar el desarrollo de matrices que relacionen las obras o acciones del Proyecto con los componentes ambientales potencialmente afectados.

4.2.4 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

La valoración de los impactos ambientales del Proyecto se realiza utilizando matrices de evaluación de impacto tipo Leopold modificado. Además de la relevancia de la componente ambiental afectada, la metodología considera el carácter y magnitud de impactos (donde la magnitud de los impactos es función de la probabilidad de ocurrencia, extensión, intensidad, duración, acumulación y reversibilidad de los mismos).

La matriz de Leopold consiste en un listado de actividades o acciones que pueden causar impactos ambientales. Según esta metodología, es necesario establecer la relevancia de las componentes ambientales afectadas y el carácter y la magnitud de los impactos.[12]

Esta metodología ha sido utilizada en gran parte de los Estudios de Impacto Ambiental, sometidos al SEIA.

En forma resumida, para realizar la valoración numérica de los impactos, se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$\text{Impacto Total (IT)} = C * VA * M$$

Donde:

C: Carácter del impacto (+/-1)
VA: Relevancia o valor ambiental del componente (rango 0 – 10)
M: Magnitud del impacto (rango 0 - 10)

[1] Espinoza, G., Pisani, P. y Contreras, L. 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Antecedentes Básicos. CONAMA. Santiago
[2] Glasson, J., Therivel, R. y Chadwick, A. 1994. Environmental Impact Assessment. UCL Press, London

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Y considerando que:

$$M = P * (E + I + D + S + R)$$

Donde:

P: Probabilidad de ocurrencia del impacto (rango 0 - 1)

E: Extensión (rango 0 - 3)

I: Intensidad (rango 0 - 3)

D: Duración (rango 0 - 2)

S: Sinergia (0 – 1)

R: Reversibilidad (rango 0 - 1)

De esta forma, el impacto total (IT) puede fluctuar en el rango entre cero (0) y +/- 100.

A continuación, se escribe con mayor detalle cada uno de los parámetros antes indicados, como también los criterios asociados y rangos de sus valores.

4.2.4.1 RELEVANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES (VA)

La relevancia de los componentes ambientales se califica en función del Valor Ambiental (VA) de cada componente potencialmente afectado por las distintas obras y actividades del Proyecto. Esta calificación de los componentes ambientales se realiza en función de su estado actual o condición de Línea de Base, considerando los siguientes criterios (en la medida que ellos apliquen):

- Relevancia para otras componentes dentro del área de influencia.
- Representatividad a nivel local, provincial y regional.
- Abundancia.
- Estado o calidad actual.
- Relevancia del efecto o impacto ambiental en comparación con la respectiva norma o estándar aplicable (si existen)[3].

[3] Siempre considerando el cabal cumplimiento de la respectiva norma o estándar ambiental que sea aplicable.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Se utiliza una escala de 1 a 10 (de menor a mayor relevancia) y los valores son asignados según juicio de expertos. Para lo anterior, se utilizan los criterios descritos en la Tabla 2.

Tabla 2. Relevancia de los componentes ambientales

Relevancia del componente ambiental	Descripción	Escala
Baja	La componente ambiental tiene una baja calidad basal y/o no es relevante para las otras componentes y/o es muy abundante.	1 – 3
Moderada	La componente presenta una alta calidad basal, pero no es relevante para las otras componentes ambientales y/o es relativamente abundante.	4 – 5
Alta	La componente tiene una baja calidad basal, sin embargo, es relevante para las otras componentes ambientales y/o es relativamente escasa.	6 – 7
Extrema	La componente ambiental tiene una alta calidad basal, es relevante para las otras componentes y/o es relativamente escasa.	8 – 10

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.2.4.2 CARÁCTER DEL IMPACTO (C)

Este aspecto indica si un impacto es benéfico, dañino o neutro para el componente ambiental receptor del impacto. Se califica como:

Tabla 3. Carácter de los impactos ambientales

Carácter del impacto	Descripción	Simbología
Positivo	El impacto que implica un mejoramiento o recuperación de la condición basal, existiendo un efecto benéfico en el medio ambiente por la acción o actividad evaluada.	+1
Negativo	El impacto que implica un deterioro de la condición basal, generando un efecto adverso en el medio ambiente, derivado de la acción o actividad evaluada.	-1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.3 MAGNITUD DEL IMPACTO (M)

La magnitud del impacto (M) se establece a partir de un conjunto de criterios (características y cualidades) que consideran la probabilidad de ocurrencia del impacto (P), su extensión geográfica (E), intensidad (I), duración (D), sinergia (S) y reversibilidad (R). Cada uno de estos criterios se califica de acuerdo a escalas numéricas individuales indicadas más abajo. La magnitud del impacto queda determinada por la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia por la suma del resto de los criterios, en base a la siguiente fórmula:

$$M = P * (E+I+D+S+R)$$

La definición de los criterios y sus escalas de calificación respectivas son las siguientes:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.2.4.3.1 Probabilidad de ocurrencia (P)

Este criterio indica la probabilidad que se manifieste algún efecto en el ambiente a causa de una acción o fuente de impacto. Se califica como:

Tabla 4. Probabilidad de ocurrencia de impactos ambientales

Probabilidad de ocurrencia del impacto	Descripción	Escala (probabilidad en tanto por uno)
Baja	Cuando existen expectativas relativamente bajas de que se manifieste un impacto.	0-0,29
Moderada	Cuando existen expectativas intermedias de que se manifieste un impacto.	0,3-0,59
Alta	Cuando existen altas expectativas de que se manifieste un impacto.	0,6-1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.3.2 Extensión (E)

Este criterio indica la distribución o cobertura espacial del impacto. Se califica como:

Tabla 5. Extensión de los impactos ambientales

Extensión del impacto	Descripción	Escala
Local	Cuando el impacto se manifiesta en el sector donde se ubica la fuente y en su entorno inmediato, si la fuente es puntual o de pequeña envergadura.	0
Comunal	Cuando el impacto se manifiesta en un entorno más amplio de la fuente, abarcando niveles comunales.	1
Provincial	Cuando el impacto se manifiesta abarcando una dimensión provincial.	2
Regional	Cuando el impacto se manifiesta abarcando una dimensión regional.	3

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.2.4.3.3 Intensidad (I)

Este criterio refleja el grado de alteración de una variable ambiental. Se clasifica como:

Tabla 6. Intensidad de los impactos ambientales

Intensidad del impacto (*)	Descripción	Escala
Mínimo	Cuando el grado de alteración es pequeño y puede considerarse que la condición basal se mantiene para el componente evaluado, en el área de influencia.	0
Baja	Cuando el grado de alteración implica cambios perceptibles para el componente evaluado en el área de influencia, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado.	1
Moderada	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a la condición basal para el componente evaluado en el área de influencia, que afectan parcialmente la calidad del recurso evaluado.	2
Alta	Cuando el grado de alteración respecto a la condición basal para el componente evaluado en el área de influencia se verá alterado de manera total, de manera que compromete su disponibilidad en el área de influencia.	3

(*) Para aquellas variables contempladas en las normas y estándares de calidad ambiental vigentes, la Intensidad es calificada en función de la relevancia del efecto o impacto en comparación con la respectiva norma o valor de referencia aplicable.

4.2.4.3.4 Duración (D)

Este criterio indica el tiempo o la duración de la manifestación del impacto. Se califica como:

Tabla 7. Duración de los efectos o impactos ambientales

Duración del impacto	Descripción	Escala
Temporal	Impacto que se manifiesta sólo mientras dura la acción que lo genera, siendo este impacto de corta duración (hasta 1 año).	0
Mediano Plazo	Impacto que se manifiesta en un rango de 1 a 5 años.	1
Largo Plazo	Impacto que se manifiesta permanentemente por más de 5 años.	2

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.2.4.3.5 Sinergia (S)

Este criterio indica si el impacto producido por el Proyecto posee sinergia respecto de otros proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente, aun cuando estos proyectos no se encuentren operando. Se califica como:

Tabla 8. Acumulación de los impactos ambientales

Reversibilidad del impacto	Descripción	Escala
No es sinérgico	No existe potenciamiento entre los impactos analizados y otros proyectos que cuenten con RCA vigente.	0
Sinérgico	Existen potenciamiento entre los impactos analizados y otros proyectos que cuenten con RCA vigente.	1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.3.6 Reversibilidad (R)

Este criterio indica la posibilidad de que la componente ambiental afectada recupere su condición basal. Se califica como:

Tabla 9. Reversibilidad de los impactos ambientales

Reversibilidad del impacto	Descripción	Escala
Reversible	Cuando al cabo de un cierto tiempo el impacto se revierte en forma natural después de terminada la acción de la fuente que lo genera o que puede ser revertido mediante acciones correctoras.	0
Irreversible	Impacto que no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera, y que tampoco puede ser revertido mediante acciones correctoras.	1

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.3.7 Impacto Total (IT)

El Impacto Total (IT) sobre cada componente, es calculado como el producto entre la Relevancia (VA) de la componente ambiental afectada y la Magnitud (M) del impacto. Este impacto total varía entre 0 y 100 y se califica de la siguiente manera:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Tabla 10. Valoración de impactos totales

Impacto total	Escala
Leve	0 – 20
Bajo	21 – 40
Moderado	41 – 60
Significativo	61 – 100

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el punto anterior, se ordenan los impactos en forma decreciente (en función del valor calculado para el impacto total) y se identifican los impactos significativos (ponderación igual o superior a 61).

A partir de este análisis es posible centrar los esfuerzos en reducir los efectos negativos del Proyecto sobre el ambiente, en el respectivo capítulo que contiene el plan o programa de manejo ambiental (que define las medidas de mitigación, reparación y/o compensación de impactos).

4.2.6 FORMA DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.2.6.1 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

La metodología antes descrita ha sido aplicada para lograr la apropiada identificación y valoración de todos los impactos ambientales generados por el Proyecto. La aplicación de la metodología permitió evaluar los impactos -en forma transversal- para todas las instalaciones y actividades asociadas al Proyecto, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

La evaluación de impactos se realizó para cada componente ambiental descrito en la Línea de Base Ambiental del Proyecto (Capítulo 3 del presente EIA), en este caso, ordenados por medio afectado (medio físico, ecosistemas terrestres, medio humano, patrimonio histórico y cultural, etc.).

En forma resumida, la aplicación de la metodología de evaluación de impactos consigna, básicamente, el desarrollo de los siguientes pasos claves en forma secuencial:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Paso 1: Descripción general de los impactos asociados al componente.

Paso 2: Denominación de los impactos.

Paso 3: Descripción y fundamentación de los impactos.

Paso 4: Valoración y calificación de impactos.

Paso 5: Resumen de áreas afectadas por impactos evaluados.

Cada uno de estos pasos es detallado en el siguiente acápite:

4.2.6.2 DESARROLLO DE PASOS CLAVES DE LA METODOLOGÍA

La metodología antes descrita ha sido aplicada para lograr la apropiada identificación y valoración de todos los impactos ambientales generados por el Proyecto. La aplicación de la metodología permitió evaluar los impactos -en forma transversal- para todas las instalaciones asociadas al Proyecto, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

La evaluación de impactos se realizó para cada componente ambiental descrito en la Línea de Base Ambiental del Proyecto (Capítulo 3 del presente EIA).

En forma resumida, la aplicación de la metodología de evaluación de impactos consigna, básicamente, el desarrollo de los siguientes pasos claves en forma secuencial:

- **Paso 1**: Descripción general de los impactos asociados al componente.
- **Paso 2**: Denominación de los impactos.
- **Paso 3**: Descripción y fundamentación de los impactos.
- **Paso 4**: Valoración y calificación de impactos.
- **Paso 5**: Resumen de áreas afectadas por impactos evaluados.

4.2.6.2.1 Paso 1: Descripción general de los impactos asociados al componente

Para cada componente ambiental evaluado, la evaluación del impacto se realiza para cada fase del Proyecto: a) Fase de construcción; b) Fase de operación; y, c) Fase de Cierre.

Dentro de cada fase, se realiza una descripción general de los impactos o efectos esperados en el componente (incluyendo la identificación de las respectivas variables que serían afectadas), siguiendo la secuencia constructiva y de puesta en operación de las instalaciones asociadas al Proyecto (según el cronograma de ejecución del Proyecto).

Como parte de la descripción de los impactos, se indican las superficies y/o poblaciones afectadas (dependiendo del componente evaluado), las implicancias de los impactos o efectos, su duración, el grado de reversibilidad, etc.

Se incluye una tabla resumen de las áreas y/o la población del componente afectado por el impacto descrito, y su comparación con valores de referencia.

La descripción de los impactos es complementada con figuras e imágenes de las áreas afectadas, de cada componente en evaluación.

4.2.6.2.2 Paso 2: Denominación de los impactos

Al finalizar la descripción general de impactos en la componente ambiental analizada, se nombrarán los impactos ambientales específicos a evaluar (impactos específicos asociados al Proyecto).

El nombre de los impactos indicará el efecto esperado sobre el componente evaluado, el componente afectado y la fase del Proyecto en que se manifestaría la alteración. El nombre de los impactos será genérico y no hará mención a la obra o instalación específica del Proyecto que lo origina.
Junto con el nombre, entre paréntesis se indica el código del impacto, según la siguiente codificación: **XX**-**YYY**-**ZZZ**-**NN**.

Donde:

XX: representa el medio afectado: medio físico (MF); ecosistemas terrestres (ET); ecosistemas acuáticos (EA); patrimonio histórico y cultural (PC); ; paisaje (PA); áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación (AP); atractivos naturales o culturales (AN); uso del territorio y su relación con la planificación territorial (UT); medio humano (MH).

YYY: corresponde al componente evaluado: clima y meteorología (CYM); calidad del aire (CDA); ruido y vibraciones (RYV); campos electromagnéticos (CEM); geología (GEO); geomorfología (GEF); áreas de riesgo (ADR); hidrología (HID); hidrogeología (HIG); calidad del agua y sedimentos (CAG); edafología (EDA); flora y vegetación terrestre (FVT), fauna terrestre (FTE); patrimonio arqueológico y cultural (PAR); paisaje (PAI); áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación (APS); turismo (TUR); uso del suelo e instrumentos de planificación territorial (IPT); dimensión geográfica (DGE); dimensión demográfica (DDE); dimensión antropológica (DAN); dimensión socioeconómica (DSE); dimensión de bienestar social básico (DBS); grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHI).

ZZZ: indica la fase del Proyecto: construcción (CON); operación (OPE); Cierre (CIE).

NN: secuencia numérica de los impactos en el respectivo componente: 01, 02, 03, etc.

4.2.6.2.3 Paso 3: Descripción y fundamentación de los impactos

Se describe y evalúa cada uno de los impactos ambientales señalados anteriormente. La descripción y evaluación de los impactos se realiza indicando previamente el nombre del impacto en formato de título, esto es:

Impacto **XX**-**YYY**-**ZZZ**-**NN**: Nombre del Impacto

A continuación, se describe detalladamente el impacto analizado, indicando claramente los efectos esperados, las obras y/o faenas y las actividades específicas que lo generan, los períodos de ocurrencia, la extensión geográfica y/o población involucrada, etc.

Como parte de la evaluación del impacto se indica o cita las metodologías utilizadas para su cuantificación, resultados de modelos matemáticos o estadísticos, antecedentes bibliográficos, etc. En resumen, toda la información y/o antecedentes que respaldan adecuadamente el impacto (incluyendo información de Línea Base).

La evaluación del impacto se realiza -en forma transversal- para todas las instalaciones y actividades asociadas al Proyecto, siguiendo estrictamente la secuencia constructiva y de puesta en operación (según cronograma de actividades del Proyecto).

En la evaluación de los impactos se considera también, en la medida que corresponda, la temporalidad de las obras y/o faenas del Proyecto (esto es, los períodos específicos cuando se manifiesta el impacto), reconociendo los impactos acumulativos (o antagónicos) que pudiesen existir sobre cada componente.

4.2.6.2.4 Paso 4: Valoración y calificación de impactos

Al final de la descripción de cada impacto, se realiza su valoración numérica, utilizando la expresión matemática indicada en el acápite 4.2.4.

Luego, para cada impacto evaluado en la componente, se presenta un cuadro resumen con la valoración individual del impacto asociada a cada una de las instalaciones del Proyecto.

A continuación de la tabla, se incluye un análisis y discusión de cada uno de los valores asignados a los diversos parámetros que forman parte de expresión matemática de valoración de impactos.

4.2.6.2.5 Paso 5: Resumen de áreas afectadas por impactos evaluados

Al final de la evaluación de cada impacto, se presenta el resumen de las áreas afectadas por cada impacto evaluado.

4.3 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1 OBRAS DEL PROYECTO

Tomando como base el Capítulo 1 Descripción del Proyecto, del presente EIA, se identifican las obras y faenas asociadas al Proyecto, diferenciando entre obras permanentes y temporales.

En la siguiente tabla se resume las obras a realizar.

Tabla 11. Instalaciones - Obras del Proyecto

Obras Permanentes
- Aerogeneradores (considera Fundaciones, y torres, Plataforma de montaje y áreas de ensamblaje de aspas). - Torres de medición de meteorología y vientos. - Pozo de extracción de agua potable. - Subestación elevadora de 33 kV a 220 kV. - Subestación seccionadora 220 kV. - Línea de alta Tensión 220 kV (LAT). - Canalización subterránea para red de media tensión y comunicaciones. - Caminos internos y puntos de acceso.
Obras Temporales
- Instalaciones de Faenas N°1. - Instalaciones de Faenas N°2. - Frentes de Trabajo. - Centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen. - Sitio de Lavado de Camiones en Punto de Acceso N°2 (Ruta V-55-U). - Sitio de Lavado de Camiones cercano a aerogenerador N°52. - Sitio de Lavado de Camiones en punto medio de caminos internos del Parque Eólico.

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.3.2 ACTIVIDADES DE PROYECTO

Basándose en la información anterior, además de la Descripción del Proyecto, se identificaron las actividades asociadas a la fase de construcción de las obras y faenas (ordenadas según obras o faenas definitivas y temporales). En estricto rigor corresponden a las actividades relevantes desde el punto de vista ambiental, es decir, que su ejecución puede afectar una o más componentes ambientales del área de influencia del Proyecto.

A continuación, se indican las actividades asociadas a las fases del Proyecto.

Tabla 12. Actividades del Proyecto

Fase de construcción
Contratación de mano de obra
Instalación de faenas N°1 y N°2
Habilitación de frentes de trabajo
Funcionamiento de grupos electrógenos
Habilitación de caminos (internos y puntos de acceso)
Habilitación de sitios de lavado de camiones mixer
Preparación del terreno
Transporte de personal, material, insumos y maquinarias requeridas
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.
Transporte de aerogeneradores
Montaje de aerogeneradores
Montaje de Subestación Elevadora
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión
Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora
Construcción de pozo profundo de agua potable
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones
Lavado de camiones mixer
Retiro de residuos líquidos
Retiro de residuos sólidos
Manejo de sustancias peligrosas
Almacenamiento de residuos peligrosos
Retiro de lodos desde PTAS
Desarme y retiro de obras temporales de apoyo

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Fase de operación
Contratación de mano de obra
Producción de energía eléctrica (aerogeneradores)
Transmisión de energía eléctrica (LAT, Subestación Elevadora y Subestación Seccionadora)
Transporte de insumos y personal
Funcionamiento de pozo de agua potable
Potabilización de agua
Mantenimiento del Parque Eólico, preventivo y correctivo
Mantenimiento Líneas de Transmisión Eléctrica
Manejo de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos)
Retiro de residuos líquidos
Retiro de lodos
Fase de Cierre
Contratación de mano de obra
Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores)
Desmantelamiento de construcciones permanentes (LAT)
Desmantelamiento de construcciones permanentes (Subestación elevadora y seccionadora)
Traslado de insumos, materiales y personal
Retiro de residuos sólidos
Retiro de residuos líquidos

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS

A partir de la Línea de Base Ambiental del Proyecto, Capítulo 3 del presente EIA, donde se encuentran caracterizadas las respectivas áreas de influencia del Proyecto, se identificaron las componentes ambientales que serán o podrían ser afectadas por las actividades del mismo, en sus diversas fases de desarrollo (actividades descritas en los puntos anteriores). En la tabla siguiente se indican tales componentes.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Tabla 13. Componentes ambientales potencialmente afectadas

Medio	Componente Ambiental
Medio Ambiente Físico	Clima y meteorología
	Calidad del Aire
	Ruido y vibraciones
	Campos Electromagnéticos
	Geología
	Geomorfología
	Áreas de Riesgo
	Hidrología
	Hidrogeología
Ecosistemas Terrestres	Edafología (Suelos)
	Flora y vegetación terrestre (incluye hongos)
	Fauna terrestre
Ecosistemas Acuáticos Continentales	Calidad del agua y sedimentos
	Flora y Fauna acuática
Patrimonio Arqueológico y Cultural	Patrimonio Arqueológico y Cultural
Paisaje	Paisaje
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación
Atractivos Naturales o Culturales	Turismo
Uso del Territorio	Usos del Suelo e Instrumentos de Planificación territorial
Medio Humano	Dimensión geográfica
	Dimensión demográfica
	Dimensión antropológica
	Dimensión socioeconómica
	Dimensión bienestar social básico
	Grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual. Queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.3.4 MATRICES DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se realizó la identificación de los potenciales impactos ambientales del Proyecto mediante el análisis cruzado de información; por una parte, el listado de obras, faenas y/o actividades del Proyecto generado a partir del Capítulo de Descripción del Proyecto (Capítulo 1 del presente EIA); y, por otro, la descripción detallada de los componentes ambientales de cada medio descrito y analizado en el capítulo de Línea de Base Ambiental (Capítulo 3 del presente EIA).

Los siguientes cuadros resumen corresponden a los resultados de la identificación de impactos ambientales en el medio físico, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos continentales, patrimonio arqueológico y cultural, paisaje, áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, atractivos naturales o culturales, uso del territorio y su relación con instrumentos de planificación territorial, y medio humano, respectivamente.

Tabla 14. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MEDIO Y COMPONENTE AMBIENTAL POTENCIALMENTE AFECTADO																									
	MEDIO FÍSICO										EOSISTEMAS TERRESTRES			ECOSISTEMAS ACUATICOS CONTINENTALES		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO y CULTURAL	PAISAJE	ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS ARA LA CONSERVACIÓN	ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES	USO DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	MEDIO HUMANO					
	Clima y meteorología	Calidad del Aire	Nivel de Ruido y vibraciones	Campos Electromagnéticos	Geología	Geomorfología	Geomorfología	Áreas de riesgos	Hidrología	Hidrogeología	Edafología (Suelos)	Flora y Vegetación terrestre	Fauna terrestre	Calidad del agua y sedimentos	Flora y Fauna acuática				Turismo		Dimensión geográfica	Dimensión demográfica	Dimensión antropológica	Dimensión socioeconómica	Dimensión bienestar social básico	Grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas
Contratación de mano de obra																								X		
Instalación de faenas											X	X					X						X			
Habilitación de frentes de trabajo											X	X					X									
Funcionamiento de grupos electrógenos		X	X																							
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso		X	X		X				X		X	X		X									X			
Habilitación de sitios de lavado de camiones mixer		X			X					X	X	X														
Preparación del terreno		X	X		X							X														
Transporte de personal, material, insumos y maquinarias requeridas		X																			X		X			
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.		X	X		X				X	X	X	X		X			X		X				X			
Transporte de aerogeneradores		X																			X		X			
Montaje de aerogeneradores		X	X														X		X				X			
Montaje de Subestación Elevadora		X	X								X	X					X		X				X			
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterránea de red de media tensión		X	X		X				X	X	X	X		X			X		X				X			
Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora		X	X								X	X					X						X			
Construcción de pozo profundo de agua potable										X																
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones																	X		X				X			
Lavado de camiones mixer										X																
Retiro de residuos líquidos																							X			
Retiro de residuos sólidos																							X			
Manejo de sustancias peligrosas																										
Almacenamiento de residuos peligrosos																										
Retiro de lodos desde PTAS		X																					X			
Desarme y retiro de obras temporales de apoyo																							X			

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Tabla 15. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase operación del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MEDIO Y COMPONENTE AMBIENTAL POTENCIALMENTE AFECTADO																									
	MEDIO FÍSICO										EOSISTEMAS TERRESTRES			ECOSISTEMAS ACUATICOS CONTINENTALES		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO y CULTURAL	PAISAJE	ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES	USO DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	MEDIO HUMANO					
	Clima y meteorología	Calidad del Aire	Nivel de Ruido y vibraciones	Campos Electromagnéticos	Geología	Geomorfología	Geomorfología	Áreas de riesgos	Hidrología	Hidrogeología	Edafología (Suelos)	Flora y Vegetación terrestre	Fauna terrestre	Calidad del agua y sedimentos	Flora y Fauna acuática				Turismo		Dimensión geográfica	Dimensión demográfica	Dimensión antropológica	Dimensión socioeconómica	Dimensión bienestar social básico	Grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas
Contratación de mano de obra																								X		
Producción de energía eléctrica (aerogeneradores)			X														X		X				X			
Transmisión de energía eléctrica (LAT, Subestación Elevadora y Subestación Seccionadora)			X														X		X				X			
Transporte de insumos y personal		X																					X			
Funcionamiento de pozo de agua potable										X																
Potabilización de agua																										
Mantenimiento del Parque Eólico, preventivo y correctivo																							X			
Mantenimiento Líneas de Transmisión Eléctrica																							X			
Manejo de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos)										X													X			
Retiro de residuos líquidos		X								X													X			
Retiro de lodos		X																					X			

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

Tabla 16. Matriz de Moore, cruce entre actividades del Proyecto y componentes ambientales potencialmente afectados, detallado para la fase cierre del Proyecto. Donde no hay impacto no hay X.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MEDIO Y COMPONENTE AMBIENTAL POTENCIALMENTE AFECTADO																									
	MEDIO FÍSICO										EOSISTEMAS TERRESTRES			ECOSISTEMAS ACUATICOS CONTINENTALES		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO y CULTURAL	PAISAJE	ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES	USO DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	MEDIO HUMANO					
	Clima y meteorología	Calidad del Aire	Nivel de Ruido y vibraciones	Campos Electromagnéticos	Geología	Geomorfología	Geomorfología	Áreas de riesgos	Hidrología	Hidrogeología	Edafología (Suelos)	Flora y Vegetación terrestre	Fauna terrestre	Calidad del agua y sedimentos	Flora y Fauna acuática				Turismo		Dimensión geográfica	Dimensión demográfica	Dimensión antropológica	Dimensión socioeconómica	Dimensión bienestar social básico	Grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas
Contratación de mano de obra																								X		
Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores)		X	X		X				X	X																
Desmantelamiento de construcciones permanentes (LAT)		X	X		X				X	X																
Desmantelamiento de construcciones permanentes (Subestación elevadora y seccionadora)		X	X																							
Traslado de insumos, materiales y personal		X																								
Retiro de residuos sólidos		X																								
Retiro de residuos líquidos		X								X																

Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada.

4.3.5 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

En la Tabla 17 se indican los impactos potenciales que han sido identificados en la Matriz de Moore para el Proyecto, y que serán evaluados en el presente Capítulo.

Tabla 17. Identificación de Impactos Potenciales asociados al Parque Eólico Puelche Sur

Componente del Ambiente	Código	Fase del Proyecto	Impacto
Calidad de Aire	MF-CDA-CON-01	Construcción	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado.
	MF-CDA-CON-02	Construcción	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión.
	MF-CDA-CIE-01	Cierre	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado.
	MF-CDA-CIE-02	Cierre	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión.
Ruido	MF-RUI-CON-01	Construcción	Aumentación de la presión sonora.
	MF-RUI-OPE-01	Operación	Aumentación de la presión sonora.
Geología	MF-GEO-CON-01	Construcción	Extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones.
Hidrología	MF-HID-CON-01	Construcción	Alteración de la escorrentía superficial.
	MF-HID-CIE-01	Cierre	Alteración de la escorrentía superficial.
Hidrogeología	MF-HIG-CON-01	Construcción	Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones.
	MF-HIG-CON-02	Construcción	Modificación de niveles de aguas subterránea.
	MF-HIG-OPE-01	Operación	Modificación de niveles de aguas subterráneas.
Edafología	ET-EDA-CON-01	Construcción	Pérdida de suelos con valor agrícola.
	ET-EDA-CON-02	Construcción	Alteración de las propiedades del suelo.
	ET-EDA-CON-03	Construcción	Activación de procesos erosivos.
Flora y Vegetación Terrestre	ET-FVT-CON-01	Construcción	Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto.
	ET-FVT-CON-02	Construcción	Fragmentación de Bosque Nativo.
	ET-FVT-CON-03	Construcción	Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas).
Fauna Terrestre	ET-FTE-CON-01	Construcción	Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres.
	ET-FTE-CON-02	Construcción	Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres.
	ET-FTE-CON-03	Construcción	Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana.
	ET-FTE-OPE-01	Operación	Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente del Ambiente	Código	Fase del Proyecto	Impacto
Calidad del Agua y Sedimentos (Ecosistemas acuáticos continentales)	EA-CAG-CON-01	Construcción	Disminución de la calidad de agua debido al aumento de sólidos suspendidos.
Paisaje	PA-PAI-CON-01	Construcción	Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto.
	PA-PAI-CON-02	Construcción	Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto.
	PA-PAI-CON-03	Construcción	Incompatibilidad visual por las obras y/o actividades del Proyecto.
	PA-PAI-CON-04	Construcción	Artificialidad por las obras y/o actividades del Proyecto.
	PA-PAI-CON-05	Construcción	Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto.
	PA-PAI-OPE-01	Operación	Bloqueo de vistas por actividades del Proyecto.
	PA-PAI-OPE-02	Operación	Intrusión visual por actividades del Proyecto.
	PA-PAI-OPE-03	Operación	Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto
	PA-PAI-OPE-04	Operación	Artificialidad por las obras y/o actividades del Proyecto.
Turismo	AN-TUR-CON-01	Construcción	Alteración de la imagen turística.
	AN-TUR-OPE-01	Operación	Alteración de la imagen turística.
Medio Humano – Dimensión Geográfica	MH-DG-CON-01	Construcción	Interferencia en los trayectos o viajes de la población local producto del aumento y alteración del flujo vehicular.
Medio Humano – Dimensión Antropológica	MH-DAN-CON-01	Construcción	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche).
	MH-DAN-OPE-01	Operación	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche).
Medio Humano – Dimensión Socioeconómica	MH-DSE-CON-01	Construcción	Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local.
	MH-DSE-CIE-01	Cierre	Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local.

Fuente: Elaboración propia.

4.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.4.1 MEDIO AMBIENTE FÍSICO

A continuación, se realizará la evaluación de impactos, para el componente Medio Ambiente Físico, a raíz de la eventual realización del Proyecto en estudio.

4.4.1.1 CLIMA Y METEOROLOGÍA

Sobre este componente no se prevén impactos, dado que la implementación del Proyecto no transformará ni afectará las condiciones climáticas ni meteorológicas del área de influencia del Proyecto (POCH Ambiental, 2016).

4.4.1.1.1 Fase de construcción

No se prevén impacto sobre el clima y la meteorología, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.1.1.2 Fase de operación

No se prevén impactos significativos sobre el clima y la meteorología, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.1.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre el clima y la meteorología, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.1.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Físico – Atmosfera - Clima y Meteorología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.2 CALIDAD DEL AIRE

A continuación, se realizará la evaluación de impactos, para el componente Calidad del Aire, a raíz de la eventual realización del Proyecto en estudio.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 de la Descripción de Proyecto y el **Anexo 1.3 Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas** del presente EIA, el Proyecto considera las mayores emisiones de material particulado y gases de combustión asociado a la ejecución de las actividades relacionadas a las fases de construcción, y cierre del Proyecto.

Para prevenir la afectación de la calidad del aire, se tomarán medidas abatimiento en las fuentes de emisión para disminuir la envergadura de la eventual afectación de las emisiones de material particulado y gases de combustión sobre el área de influencia. Algunas medidas consideradas son:

- Humectación de caminos no pavimentados con frecuencia de 2 veces al día durante las fases de construcción y cierre del Proyecto.
- Los vehículos y maquinaria serán manejados con precaución y a velocidad moderada.
- Las tolvas de camiones que eventualmente transporten material, serán cubiertos completamente según lo indicado en el Decreto N°75/1987 MINTRATEL.
- Se exigirá a los contratistas, mediante clausulas incluidas en los contratos, el cumplimiento en la mantención adecuada de los medios de transporte en todas las fases del Proyecto.
- La maquinaria utilizada para efectos de transporte, en la fase de construcción y cierre, contará con revisión técnica al día cumpliendo con la "Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados", N° 55 del 8 de marzo de 1994 y publicada en el Diario oficial el 16 de Abril de 1994, la cual establece los valores máximos de gases y partículas, que un motor o vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación. El cumplimiento de este cuerpo normativo será, asimismo, incluido en los contratos con los terceros respectivos.

Considerando la magnitud y periodicidad de las emisiones, las medidas de abatimiento aplicadas, las condiciones de ventilación y meteorológicas, tales como una alta pluviosidad, la importante frecuencia e intensidad del viento, que en general, permiten que la dispersión de las emisiones sea muy alta, generando las condiciones propicias para que las emisiones del

Proyecto sean dispersadas por el entorno, a continuación, se presenta la valorización de los principales impactos de la calidad del aire que se estiman a partir de la ejecución del Proyecto.

4.4.1.2.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se producirá el mayor aporte de emisiones a la atmosfera prevé un impacto sobre la calidad del aire, asociado al aumento de material particulado y gases de combustión.

- **MF-CDA-CON-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado**

En la fase de construcción el impacto alteración de calidad del aire por emisión de material particulado se producirá como consecuencia del desarrollo de las siguientes actividades:

- Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.
- Habilitación de sitios de lavado de camiones mixer.
- Preparación del terreno.
- Transporte del personal, material, insumo y maquinarias requeridas (re-suspensión de material particulado).
- Construcción de canalización subterránea de red media tensión.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 18. MF-CDA-CON-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Movimientos de tierra para la habilitación de caminos, sitios de lavado de camiones, canalización de red de media tensión, preparación del terreno y polvo resuspendido por el tránsito de vehículos.	Para todas las obras temporales y sectores de construcción de obras permanentes.	Construcción	-1	1	0	1	1	0	0	2	8	- 16

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de material particulado durante la fase de construcción del Proyecto, altera las condiciones basales de la calidad del aire.

Va (8): La calidad del aire presenta una relevancia ambiental extrema, debido a que presenta una alta calidad basal, al estar emplazada fuera de zonas saturadas para material particulado, y el componente es relevante para otros componentes como el medio humano, flora y fauna.

P (1): La probabilidad de ocurrencia es alta, debido a que el Proyecto efectivamente emitirá material particulado producto de la ejecución de las actividades y obras de la fase de construcción.

E (0): Se considera de extensión local, debido a que tanto los movimientos de tierra como el tránsito por los puntos de acceso y caminos internos del Parque Eólico, afectarán sólo el entorno inmediato de las mismas, favorecido por las condiciones de humedad, precipitaciones y viento presentes gran parte de los días del año.

I (1): La intensidad es mínima, debido a que las obras y actividades del Proyecto implican alteraciones menores de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 1.3 Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas** del presente EIA).

D (1): El impacto se manifestará durante la fase de construcción, que durará 18 meses, por tal razón se valora como de una duración de mediano plazo.

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con RCA

vigente, debido a que las emisiones de material particulado están asociadas al área de emplazamiento del Proyecto y desarrollo de las actividades, donde no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se revierte al culminar la fase de construcción del Proyecto, y se consideran medidas de abatimiento tales como humectación de camino de frentes de trabajo y caminos no pavimentados.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría es de *leve*, con un valor calculado de -16

- **MF-CDA-CON-02 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión**

En la fase de construcción el impacto alteración de calidad del aire por emisión de gases de combustión, se producirá como consecuencia del desarrollo de las siguientes actividades:

- Funcionamiento de grupos electrógenos.
- Transporte de personal, material e insumos (combustión).
- Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.
- Transporte de los aerogeneradores.
- Montajes de las subestaciones.
- Montaje de la LAT.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 19. MF-CDA-CON-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Vehículos para el transporte de materiales y trabajadores a la obra y frentes de trabajo, maquinaria utilizada para la construcción del Proyecto y funcionamiento de los grupos electrógenos.	Para todas las obras temporales y sectores de construcción de obras permanentes.	Construcción	-1	1	0	1	1	0	0	2	8	-16

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de gases de combustión durante la fase de construcción del Proyecto, altera las condiciones basales de la calidad del aire.

Va (8): La calidad del aire presenta una relevancia ambiental extrema, debido a que presenta una alta calidad basal, al estar emplazada fuera de zonas saturadas para gases de combustión, y el componente es relevante para otros componentes como el medio humano, flora y fauna.

P (1): La probabilidad de ocurrencia es alta, debido a que el Proyecto efectivamente emitirá gases de combustión producto de la ejecución de las actividades y obras de la fase de construcción.

E (0): Se considera de extensión local, debido a que tanto la operación de maquinaria y equipos como el tránsito por los puntos de acceso y caminos internos del Parque Eólico, afectarán sólo el entorno inmediato de las mismas, favorecido por las condiciones de humedad, precipitaciones y viento presentes gran parte de los días del año.

I (1): La intensidad es mínima, debido a que las obras y actividades del Proyecto implican alteraciones menores de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 1.3 Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas** del presente EIA).

D (1): El impacto se manifestará durante la fase de construcción, que dura 18 meses, por

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

tal razón se valora como de una duración de mediano plazo.

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con RCA vigente, debido a que las emisiones de gases de combustión están asociadas al área donde se emplazará las obras y actividades del Proyecto, y en ésta área no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se revierte al culminar la fase de construcción del Proyecto, y se consideran medidas de abatimiento tales como humectación de camino de frentes de trabajo y caminos no pavimentados.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -16.

4.4.1.2.2 Fase de operación

Durante la fase de operación no se han previsto emisiones asociadas a la generación de energía, debido a las características propias del Proyecto. Las emisiones que se generarán estarán asociadas al tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados del Proyecto, para la realización de las actividades de mantención del Parque Eólico, LAT y Subestaciones, las emisiones generadas serán casi nulas.

Debido a lo anterior, se concluye que no se prevén impactos sobre la calidad del aire, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.2.3 Fase de Cierre

- **MF-CDA-CIE-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado**

En la fase de cierre el impacto alteración de calidad del aire por emisión de material particulado se producirá como consecuencia del desarrollo de las siguientes actividades:

- Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores, subestaciones y LAT de 220 kV).

- Polvo resuspendido por el traslado de insumos, materiales, personal y residuos líquidos y sólidos.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Tabla 20. MF-CDA-CIE-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Movimientos de tierra asociado a transferencia de material (restitución del terreno) y polvo resuspendido por tránsito de vehículos.	Para todas las obras permanentes.	Cierre	-1	1	0	1	0	0	0	1	8	-8

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior.

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de material particulado durante la fase de cierre del Proyecto, altera las condiciones basales de la calidad del aire.

Va (8): La calidad del aire presenta una relevancia ambiental extrema, debido a que presenta una alta calidad basal, al estar emplazada fuera de zonas saturadas para material particulado, y el componente es relevante para otros componentes como el medio humano, flora y fauna.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto es alta, debido a que el Proyecto efectivamente emitirá material particulado producto de la ejecución de las actividades y obras de la fase de cierre.

E (0): Se considera de extensión local, debido a que tanto la operación de maquinaria y equipos como el tránsito por los puntos de acceso y caminos internos del Parque Eólico, afectarán sólo el entorno inmediato de las mismas, favorecido por las condiciones de humedad, precipitaciones y viento presentes gran parte de los días del año.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

I (1): La intensidad es baja, debido a que las obras y actividades del Proyecto implican alteraciones menores de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 1.3 Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas** del presente EIA).

D (0): La duración del impacto es temporal, debido a que se manifiesta durante los 12 meses que durará la fase de cierre del Proyecto.

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con RCA vigente, debido a que las emisiones de material particulado están asociadas al área donde se desarrollarán las actividades de desmantelamiento y cierre del Proyecto, en la cual, no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se revierte al culminar la fase de cierre del Proyecto, debido a la eliminación de las actividades que generan las emisiones de gases de combustión.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado", para las obras y actividades evaluadas de la fase de cierre se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -8.

- **MF-CDA-CIE-01 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión**

En la fase de cierre el impacto alteración de calidad del aire por emisión de gases de combustión se producirá como consecuencia del desarrollo de las siguientes actividades:

- Funcionamiento de grupos electrógenos.
- Transporte de personal, material e insumos (combustión).
- Desmantelamiento de obras permanentes (subestaciones, LAT y aerogeneradores).

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 21. MF-CDA-CIE-02 Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Emisión de gases de combustión asociados a tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinarias y grupos electrógenos.	Para todas las obras permanentes.	Cierre	-1	1	0	1	0	0	0	1	8	-8

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de gases de combustión durante la fase de construcción del Proyecto, altera las condiciones basales de la calidad del aire.

Va (8): La calidad del aire presenta una relevancia ambiental extrema, debido a que presenta una alta calidad basal, al estar emplazada fuera de zonas saturadas para gases de combustión, y el componente es relevante para otros componentes como el paisaje y turismo.

P (1): La probabilidad de ocurrencia es alta, debido a que el Proyecto efectivamente emitirá gases de combustión producto de la ejecución de las actividades y obras de la fase de construcción.

E (0): Se considera de extensión local, debido a que tanto la operación de maquinaria y equipos como el tránsito por los puntos de acceso y caminos internos del Parque Eólico, afectarán sólo el entorno inmediato de las mismas, favorecido por las condiciones de humedad, precipitaciones y viento presentes gran parte de los días del año.

I (1): La intensidad es baja, debido a que las obras y actividades del Proyecto implican alteraciones menores de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 1.3 Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas** del presente EIA).

D (0): La duración del impacto es temporal, debido a que se manifiesta durante los 12 meses que durará la fase de cierre del Proyecto.

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con

RCA vigente, debido a que las emisiones de material particulado están asociadas al área donde se desarrollarán las actividades de desmantelamiento y cierre del Proyecto, en la cual, no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se revierte al culminar la fase de cierre del Proyecto, debido a la eliminación de las actividades que generan las emisiones de gases de combustión.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión", para las obras y actividades evaluadas de la fase de cierre se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -8.

4.4.1.2.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.2.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas. Para mayores antecedentes ver **Anexo 1.3** del presente EIA.

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Físico – Calidad del Aire. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.3 RUIDO Y VIBRACIONES

A continuación, se realizará la evaluación de impactos, para el componente de ruido, a raíz de la eventual realización del Proyecto en estudio.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 de la Descripción de Proyecto y el **Anexo 4.2 Estudio de Impacto Acústico** del presente EIA, el Proyecto considera emisiones acústicas asociada al desarrollo de obras civiles y la operación de maquinaria durante la construcción, lo cual se limitarán exclusivamente a horario diurno. Mientras que en la fase de operación el ruido será producido por el movimiento de ejes y piezas metálicas durante la rotación de los ejes (ruido mecánico), además existirá ruido por efecto del viento sobre las palas del rotor, que produce un ruido silbante que aumenta al incrementar la velocidad de viento (ruido aerodinámico).

Para prevenir la afectación producto de ruido, se tomarán algunas medidas propuestas consideradas que son:

- Prohibición de Faenas Nocturnas asociadas a la fase de construcción. Las faenas constructivas solo podrán operar en horario diurno entre las 7:00h y las 21:00 h.
- Implementación de Pantallas Acústicas modulares móviles. Para la construcción serán utilizadas pantallas acústicas para la totalidad de la maquinaria y alrededor de los grupos electrógenos ubicados en la instalación de faena N°1.
- Restricción de operación simultánea de maquinarias. El uso de maquinarias simultáneas no podrá superar los 111 dB (A).

Ver mayores detalles en **Anexo 4.2 Estudio de Impacto Acústico**, elaborado por CONASUD 2016.

4.4.1.3.1 Fase de construcción

En la fase de construcción el impacto aumento de presión sonora por desarrollo de obras civiles y operación de maquinaria se producirá como consecuencia del desarrollo de las siguientes actividades:

- **MF-RUI-CON-01 Aumento de presión sonora**

Durante la fase de construcción debido al uso de maquinarias utilizadas para la preparación del terreno, construcción de fundaciones, plataformas de montaje, subestación elevadora y

subestación seccionadora y el traslado y montaje de aerogeneradores. Los ruidos generados en esta fase serán de carácter intenso, aunque no constantes y acotadas exclusivamente a las faenas constructivas.

Las actividades que originarán ruido durante serán:

- Preparación del terreno.
- Construcción de fundaciones y plataformas de montaje.
- Construcción y montaje de subestación eléctrica.
- Montaje aerogeneradores.
- Funcionamiento de grupos electrógenos en instalaciones de faenas N°1 y N°2.

Para estimar el real efecto se procedió a realizar una modelación del ruido acústico según lo indicado en el D.S. N° 38/2011, de acuerdo a dicha modelación se determinó que de los 41 receptores evaluados, en 12 de ellos se sobrepasa la norma establecida. Pero de estos, solo en 3 se supera la norma en rangos mayores a los 5 dB, generando una percepción negativa en los receptores. No obstante se aclara que los 3 puntos receptores, 1 de ellos (P.28) corresponde a un terreno de reivindicación y los otros restantes (P.B1 y P.B2) corresponden a bodegas.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Tabla 22. MF-RUI-CON-01 Aumento de presión sonora

Origen y características de los Impactos			**Valoración de Impactos (*)**									
Actividad	**Lugar de Impacto**	**Fase del impacto**	**Indicadores**									**Valor**
			C	**P**	**E**	**I**	**D**	**S**	**R**	**M**	**Va**	**IT**
Preparación del terreno, construcción de fundaciones y plataformas de montaje y subestación eléctrica, montaje aerogeneradores y funcionamiento de grupos electrógenos en instalaciones de faenas N°1 y N°2.	Para todas las obras temporales y sectores de construcción de obras permanentes.	Construcción	-1	1	0	2	1	0	0	3	10	-30

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de ruido durante la fase de construcción del Proyecto, altera las condiciones basales en el área del Proyecto.

Va (10): La emisión de ruido presenta una relevancia ambiental importante, pues existen receptores que se encuentran superando la Norma de Ruido (D.S N° 38/11).

P (1): La probabilidad de ocurrencia es alta, debido a que el Proyecto efectivamente manifestará el impacto debido a la ejecución de las actividades y obras de la fase de construcción.

E (0): Se considera de extensión local, pues las actividades a desarrollar en la fase de construcción, afectarán sólo el entorno inmediato de las mismas.

I (2): La intensidad es moderada, debido a que las actividades del Proyecto implican cambios notorios de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 4.2 Estudio Impacto Acústico** del presente EIA).

D (1): El impacto se manifestará durante la fase de construcción, que durará 18 meses, por tal razón se valora como de una duración de mediano plazo.

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con RCA vigente, pues la generación de ruido está asociado al área de emplazamiento del Proyecto y desarrollo de las actividades, donde no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se revierte al culminar la fase de construcción del Proyecto, y se consideran medidas de control de ruido.

El impacto total (IT) del "Aumento de presión sonora", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción, se considera en las categorías de *bajo*, con un valor calculado de -30.

4.4.1.3.2 Fase de operación

Durante la fase de operación del Proyecto se contempla el funcionamiento de 51 Aerogeneradores con una capacidad individual de 3 MW, una Subestación Elevadora de 33 kV a 220 kV, una Subestación Seccionadora de 220 kV y una Línea de Alta Tensión de 220 kV en circuito simple de 9,9 km de longitud. El ruido generado por la Línea de Alta Tensión en condiciones normales es despreciable.

- **MF-RUI-OPE-01: Aumento de presión sonora**

Durante la fase de operación producto de la ejecución propia de este tipo de Proyecto se producirán emisiones acústicas. De los 41 puntos de evaluación (receptores) solo en 3 de ellos se supera la norma D.S. N° 38/2011 excediendo por 4 dB (A). Es importante destacar que estos 3 receptores (P.B1, P.B2 y P.B3) corresponden a bodegas donde no existen personas, ni fauna que pueda ser afectada, además dichas bodegas sólo funcionan en horario diurno.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Tabla 23. MF-RUI-OPE-01 Aumento de presión sonora

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Operación del Parque Eólico	Receptor P.B2	Operación	-1	1	0	2	2	0	0	4	10	-40

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): El impacto se valora como de carácter negativo, pues se considera que la emisión de ruido durante la fase de construcción del Proyecto, altera las condiciones basales en el área del Proyecto.

Va (10): La emisión de ruido presenta una relevancia ambiental importante, pues existe un receptor que se encuentran superando la Norma de Ruido (D.S N° 38/11) en 1 dB (A).

P (1): La probabilidad de ocurrencia es alta, debido a que el Proyecto efectivamente manifestará el impacto debido a la ejecución y operación del mismo.

E (0): Se considera de extensión local, pues las actividades a desarrollar afectarán sólo el entorno inmediato del receptor P.B2.

I (2): La intensidad es moderada, debido a que las actividades del Proyecto implican cambios notorios de la condición basal, que son perceptibles, pero que no afectan la calidad del recurso evaluado (ver **Anexo 4.2 Estudio Impacto Acústico** del presente EIA).

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

D (2): El impacto se valora como de una duración de largo plazo, manifestándose permanentemente por toda la vida útil del Proyecto (40 años).

S (0): No existe potenciamiento sinérgico del impacto con Proyectos que cuenten con RCA vigente, pues la generación de ruido está asociado al área de emplazamiento del Proyecto y desarrollo de las actividades, donde no existen otros Proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto es reversible al considerar medidas de control de ruido para el receptor que sobrepasa la norma en 2 dB (A).

El impacto total (IT) del "Aumento de presión sonora", para las obras y actividades evaluadas de la fase de operación, se considera en las categorías de *moderado*, con un valor calculado de -40.

4.4.1.3.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre ruido y vibraciones, durante la fase de cierre del Proyecto.
Durante la fase de cierre se realizarán nuevos estudios acústicos para cumplir con la normativa vigente de ese momento.

4.4.1.3.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía. Sin embargo toda la cartografía asociada a los receptores se encuentra en el Anexo 4.2 Estudio de Impacto Acústico del presente EIA.

4.4.1.3.5 Bibliografía

CONASUD. (2016) ANEXO 4.2 Estudio de Impacto Acústico. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.4 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Sobre este componente no se prevén impactos, dado que la implementación del Proyecto no transformará ni afectará el campo electromagnético del área de influencia del Proyecto. Ver mayores detalles en **Anexo 4.1 Estudio de Campos Electromagnéticos**, elaborado por Luis Ortiz, 2016.

4.4.1.4.1 Fase de construcción

No se prevén impacto sobre los campos electromagnéticos, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.1.4.2 Fase de operación

No se prevén impacto sobre los campos electromagnéticos, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.4.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre los campos electromagnéticos, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.4.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.4.5 Bibliografía

Dr. Luis Ortiz. (2016). Estudio de Campos Electromagnéticos – Parque Eólico Puelche Sur. Para mayores antecedentes ver **Anexo 4.1** del presente EIA.

4.4.1.5 GEOLOGÍA

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3 Línea Base de Geología, el Parque Eólico Puelche Sur considera la realización de excavaciones, ya sea para la habilitación de caminos, preparación del terreno, construcción de plataformas, fundaciones de aerogeneradores y construcción de canalización subterránea de LAT media tensión (POCH Ambiental, 2016).

A continuación, se presentan los principales impactos en el medio geológico que se estiman a partir de la ejecución del Proyecto.

4.4.1.5.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevé un único impacto sobre el componente geología, a saber, extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones.

- **MF-GEO-CON-01 Extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones**

En la fase de construcción, se identifican las siguientes actividades como aquellas que podrían producir una alteración en la cobertura de suelo y roca:

- Habilitación de caminos (internos y puntos de acceso).
- Preparación del terreno.
- Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores.
- Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 24. MF-GEO-CON-01 Extracción de la cobertura de suelo y roca. Valoración de Impactos Fase de Construcción

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones.	Para todas las obras permanentes (aerogeneradores, LAT, Subestaciones seccionadora y elevadora, caminos internos y accesos).	Construcción	-1	0,8	0	0	2	0	0	1,6	1	-1,6

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): Dado que habrá una intervención local de los sectores asociados a las obras mayores que se realizarán, se considera que habrá una modificación de las características geológicas naturales del área, luego el impacto es considerado negativo.

Va (1): Dado que las obras estarán asociadas principalmente a suelos naturales y rocas de tipo sedimentarias modernas, que no son utilizadas para otros usos y que tienen una amplia ocurrencia en la zona, se establece una relevancia muy menor, aunque no nula.

P (0,8): La construcción de las obras mayores requiere de la excavación de suelos y rocas en la mayoría de los casos (Excepto en aquellos sectores donde hay obras existentes), por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia es alta (80%)

E (0): Dado que la extensión de las excavaciones es local y solamente asociada al ámbito de las obras, se considera que la extensión del impacto es donde se ubica la fuente y en su entorno inmediato por lo tanto es de extensión local (0)

I (0): Dado que las excavaciones son de carácter local y las obras son de pequeña magnitud, el grado de alteración es pequeño y por lo tanto se considera que la condición basal prácticamente se mantiene, por lo tanto, el Impacto es Mínimo (0).

D (2): El impacto asociado a las excavaciones de las obras y a la instalación de estas perdura mientras dura la obra, por lo tanto, es de carácter permanente.

S (0): Dado lo local del proyecto, no existe un efecto sinérgico con otros proyectos con RCA vigente.

R (0): Una vez que se termina el cierre del proyecto, las condiciones naturales se revierten completamente a su condición natural. Ya que se cubrirán las excavaciones y se volverá a generar suelo en los sectores impactados.

El impacto total (IT) de la "Extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -1,6.

4.4.1.5.2 Fase de operación

No se prevén impacto sobre la geología, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.5.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre la geología, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.5.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.5.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3 Línea base, Medio Físico – Geología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.6 GEOMORFOLOGÍA

Sobre este componente no se prevén impactos, dado que la implementación del Proyecto no transformará ni afectará las formaciones morfológicas generales que enmarcan el área de influencia del Proyecto (POCH Ambiental, 2016).

4.4.1.6.1 Fase de construcción

No se prevén impacto sobre la geomorfología, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.1.6.2 Fase de operación

No se prevén impacto sobre la geomorfología, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.6.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre la geomorfología, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.6.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.6.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Físico – Litósfera - Geomorfología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.7 ÁREAS DE RIESGOS NATURALES

Sobre este componente no se prevén impactos, dado que la implementación del Proyecto no potenciará la ocurrencia de amenazas ambientales que decanten en riesgos.

4.4.1.7.1 Fase de construcción

No se prevén impactos significativos que potencien la ocurrencia de amenazas ambientales que decanten en riesgos, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.1.7.2 Fase de operación

No se prevén impactos significativos que potencien la ocurrencia de amenazas ambientales que decanten en riesgos, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.1.7.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos significativos que potencien la ocurrencia de amenazas ambientales que decanten en riesgos, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.7.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.7.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3 Línea de Base, Medio Físico – Áreas de Riesgos. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.8 HIDROLOGÍA

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3 Línea Base de Hidrología, el Parque Eólico Puelche Sur, se ubica en zonas en la parte alta de la cuenca del río Burro y el río Forrahue, por lo que no recibe aportes importantes de agua, sin embargo, la escorrentía superficial que se genera en la zona del Proyecto son los primeros afluentes de las cuencas recién mencionadas.
A continuación, se presentan los principales impactos en la Hidrología que estiman a partir de la ejecución del Proyecto.

4.4.1.8.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevé un único impacto sobre el componente hidrología, a saber, alteración de la escorrentía superficial.

- **MF-HID-CON-01 Alteración de la Escorrentía Superficial**

En la fase de construcción, se identifican las siguientes actividades como aquellas que podrían producir una alteración en el escurrimiento superficial:

- Habilitación de caminos (internos y puntos de acceso).
- Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores.
- Construcción de la LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.

De acuerdo a las actividades mencionadas anteriormente, se realizó una tabla de valoración de impactos, la cual se presenta a continuación:

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 25. MF-HID-CON-01 Alteración de la Escorrentía Superficial. Valoración de Impactos Fase de Construcción

Origen y características de los Impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de Impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Habilitación de Caminos internos y puntos de acceso.	Esteros asociados a Cruce N°1 y N°2.	Construcción	-1	1	1	2	1	0	1	5	3	-15
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	Estero asociado a cruces N°2.	Construcción	-1	1	1	1	1	0	1	4	2	-8
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de media tensión.	Estero asociado a Cruce N°1 y N°2.	Construcción	-1	1	1	1	1	0	1	4	2	-8

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): Dado que se alterna el escurrimiento natural de las aguas durante la construcción, la componente tiene un impacto de deterioro a la condición basal.

Va (2-3): La alteración de la escorrentía producto de la construcción afecta la condición basal, pero no es relevante para otras componentes ambientales.

P (1): Dado que para la construcción se necesita de movimiento de material y modificaciones del entorno natural, tiene una alta probabilidad de que se manifiesten impactos.

E (1): La escorrentía superficial se ve impactada a lo largo de la extensión del Proyecto, por lo que implica un nivel comunal.

I (2-1): La construcción de camino altera de manera significativa la forma de los cauces que atraviesa el proyecto, sin embargo, se encuentra dentro de lo aceptable al tratarse de sectores muy puntuales y menores dentro del proyecto. En cambio, en lo que respecta a las plataformas y LAT, las alteraciones son menores.

D (1): El período de construcción de las obras que impactan los cauces son de mediano plazo.

S (0): No existen potenciamiento de los impactos con otros proyectos que cuenten con

RCA vigente.

R (1): Los impactos no se revierten de manera natural.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la Escorrentía Superficial", para las obras y actividades evaluadas en la fase de construcción se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -15 para la habilitación de caminos internos y puntos de acceso y -8 para la construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblajes de aspas, fundaciones de aerogeneradores, construcción de la LAT y canalización subterránea.

4.4.1.8.2 Fase de operación

En esta fase no se identifican actividades que pudieran tener impacto sobre la componente hidrológica.

4.4.1.8.3 Fase de Cierre

Durante la fase de cierre del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevé un único impacto sobre el componente hidrología, a saber, alteración de la escorrentía superficial.

- **MF-HID-CIE-01 Alteración de la Escorrentía Superficial**

En esta fase los principales impactos en la Hidrología ocurrirán debido a las siguientes actividades:

- Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores).
- Desmantelamiento de construcciones permanentes (LAT).

En la siguiente tabla, se procedió a evaluar el efecto sobre este impacto para cada una de las actividades que podrían generar este impacto.

Tabla 26. MF-HID-CIE-01 Alteración de la Escorrentía Superficial Valoración de Impactos Fase de Cierre

Origen y características de los impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores).	Estero asociado a Cruce N°1 y N°2.	Cierre	+1	1	1	1	1	0	1	4	2	+8
Desmantelamiento de construcciones permanentes (LAT).	Estero asociado a Cruce N°2.	Cierre	+1	1	1	1	1	0	1	4	2	+8

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (+1): Dado que se trata restituir las condiciones basales del escurrimiento natural de las aguas durante el cierre del proyecto, la componente tiene un impacto positivo.

Va (2): La alteración de la escorrentía producto del cierre afecta levemente la condición natural de escurrimiento, pero no es relevante para otras componentes ambientales.

P (1): Dado que para el cierre se necesita de movimiento de material y modificaciones del entorno natural, tiene una alta probabilidad de que se manifiesten impactos.

E (1): La escorrentía superficial se ve impactada a lo largo de la extensión del proyecto, por lo que implica un nivel comunal.

I (1): Dado que para el cierre se tratará de restablecer la situación basal, se tendrá una afectación notoria del entorno, pero muy puntuales y menores dentro del proyecto.

D (1): El período de construcción de las obras que impactan los cauces son de mediano plazo.

S (0): No existen potenciamiento de los impactos con otros proyectos que cuenten con RCA vigente.

R (1): Los impactos no se revierten de manera natural.

En base a lo antes expuesto, se señala que las actividades de desmantelamiento de las construcciones son actividades de carácter positivo para las obras de cierre, en donde se considera generar condiciones similares a las previas al Proyecto. Estas actividades presentan baja jerarquización debido a que son actividades de extensión comunal y con duración a corto plazo.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

4.4.1.8.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos para el componente Hidrología, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.8.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea base Medio Físico, Hidrología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.1.9 HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista de la componente hidrogeológica, se establece la ocurrencia de dos tipos de impactos, uno referido al afloramiento de aguas subterráneas en las excavaciones realizadas con motivo de la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores, y el otro referido a la explotación de aguas subterráneas desde el pozo de producción proyectado.

A continuación, se presentan los principales impactos en la Hidrogeología que se estiman a partir de la ejecución del Proyecto.

4.4.1.9.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevén dos impactos sobre el componente hidrología, a saber, Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones y Modificación de niveles de aguas subterránea.

- **MF-HIG-CON-01 Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones**

En esta fase los principales impactos en la Hidrogeología ocurrirán debido a las siguientes actividades:

- Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.
- Construcción de LAT 220 kV y canalización subterránea para red de media tensión.

En la siguiente tabla, se procedió a evaluar el efecto sobre este impacto para cada una de las actividades que podrían generar este impacto.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 27. MF-HIG-CON-01 Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones. Valoración de Impactos Fase de Construcción

Origen y características de los impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Excavaciones para la construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores y excavaciones para la construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Para las superficies cubiertas por las fundaciones de los aerogeneradores, áreas de ensamblaje de aspas y plataformas de montaje, LAT, canalización subterránea para red de media tensión.	Construcción	-1	0,4	0	0	0	0	0	0	5	0

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): Se considera que las excavaciones para las plataformas y la canalización de la línea de media tensión alcanzará el acuífero en sectores donde el nivel freático está somero, luego se pudiera producir un deterior de la condición basal, por lo tanto, el carácter del impacto es negativo (-).

Va (5): La componente agua subterránea presenta una alta calidad basal, sin embargo, su abundancia, dado su ubicación geográfica-climática, es muy grande. Por lo tanto, presenta una relevancia moderada (5).

P (0.4): La probabilidad de ocurrencia es relativamente menor, ya que no en toda la extensión del proyecto las excavaciones interceptaran el nivel subterráneo.

E (0): Dado que se intercepta el agua subterránea solo en las excavaciones y estas son de pequeña envergadura, se considera que la extensión es de tipo local (0).

I (0): La condición basal del agua subterránea por este impacto no se verá alterada ya que las excavaciones solo producirán cambios en la turbidez del agua, la cual se mejora inmediatamente ya que el acuífero funciona como un filtro natural. Por lo tanto, el grado de intensidad es mínimo (0).

D (0): Considerando que el impacto producido al excavar y alumbrar localmente el agua subterránea, se basa solamente en incrementar temporalmente el grado de turbidez del agua. Se establece que al terminar la obra y cubrir la excavación

este impacto se termina, por lo que se considera de tipo temporal (0).

S (0): Dado lo local del proyecto, no existe un efecto sinérgico con otros proyectos con RCA vigente.

R (0): Una vez que se termina la excavación y se rellena, las condiciones naturales se revierten completamente a su condición natural. Por lo tanto, el impacto es reversible (0).

Según lo antes expuesto, el impacto total (IT) de "Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones", para las obras y actividades de la fase de construcción del Proyecto, se consideran de categoría *leve*, con un valor calculado de 0, debido principalmente a que las actividades son breves y puntuales.

- **MF-HIG-CON-02 Modificación de niveles de aguas subterránea por la construcción de pozo profundo**

En esta fase los principales impactos en la Hidrogeología ocurrirán, debido a las siguientes actividades:

- Construcción de pozo profundo de agua potable.

En la siguiente tabla, se procedió a evaluar el efecto sobre este impacto para cada una de las actividades que podrían generar este impacto.

Tabla 28. MF-HIG-CON-02 Modificación de niveles de aguas subterránea. Valoración de Impactos Fase de Construcción

Origen y características de los impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Construcción de pozo profundo de agua potable.	Acuífero del cual el pozo profundo extraerá agua potable.	Construcción	-1	0,6	0	1	0	0	0	0,6	5	-3

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): El bombeo de un pozo de agua subterránea producirá un descenso en los niveles, por lo tanto, se producirá un deterior de la condición basal, siendo un impacto negativo (-).

Va (5): La componente agua subterránea presenta una alta calidad basal, sin embargo, su abundancia, dado su ubicación geográfica-climática, es muy grande. Por lo tanto, presenta una relevancia moderada (5).

P (0,6): Dado que el pozo no estará funcionando de manera continua, se considera que la probabilidad de ocurrencia es relativamente alta pero no del 100%.

E (0): Si consideramos que el bombeo del pozo que se proyecta es de solo 2,6 m^3/día, es decir, 0,03 l/s la extensión del impacto de la modificación de niveles es completamente local (0).

I (0): Dado un bombeo tan bajo, la alteración es pequeña y por lo tanto la intensidad es mínima (0).

D (0): Dado que el descenso depende de la tasa de bombeo y de la recarga, se establece que el impacto se manifestará solo mientras dure el bombeo.

S (0): Dado lo local del proyecto, no existe un efecto sinérgico con otros proyectos con RCA vigente.

R (0): Dado la reducida magnitud del bombeo y la lata tasa de recarga por la gran precipitación anual de la zona, este impacto es absolutamente reversible (0).

Según lo antes expuesto, el impacto total (IT) de la "Modificación de niveles de aguas subterránea", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción, se considera en categoría *leve,* con un valor calculado de -3, debido principalmente a que las actividades son breves y puntuales.

4.4.1.9.2 Fase de operación

Durante la Fase de Operación se continuará con el manejo de residuos líquidos domiciliarios mediante la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de tipo compacta de lodos activados, con una capacidad para al menos 26 personas. El agua tratada será utilizada para la humectación esporádica de caminos no pavimentados. El servicio de limpieza y mantención de los lodos generados en la planta será por un tercero debidamente autorizado

por la SEREMI de salud de la Región de Los Lagos. Además, se considera la explotación del pozo de extracción de agua potable. Por lo tanto, se establece solo un potencial efecto ambiental, el cual es descrito a continuación:

- **MF-HIG-OPE-01 Modificación de niveles de aguas subterráneas**

En esta fase los principales impactos en la Hidrogeología ocurrirán debido a las siguientes actividades:

- Funcionamiento de pozo de agua potable.

En la siguiente tabla, se procedió a evaluar el efecto sobre este impacto para cada una de las actividades que podrían generar este impacto.

Tabla 29. MF-HIG-OPE-01 Modificación de niveles de aguas subterráneas. Valoración de Impactos Fase de Construcción

Origen y características de los impactos			Valoración de Impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	Va	IT
Funcionamiento de pozo profundo de agua potable.	Acuífero del cual el pozo profundo extraerá agua potable.	Operación	-1	0,6	0	1	0	0	0	0,6	5	-3

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): El bombeo de un pozo de agua subterránea producirá un descenso en los niveles, por lo tanto, se producirá un deterior de la condición basal, siendo un impacto negativo (-).

Va (5): La componente agua subterránea presenta una alta calidad basal, sin embargo, su abundancia, dado su ubicación geográfica-climática, es muy grande. Por lo tanto, presenta una relevancia moderada (5).

P (0,6): Dado que el pozo no estará funcionando de manera continua, se considera que la probabilidad de ocurrencia es relativamente alta pero no del 100%.

E (0): Si consideramos que el bombeo del pozo que se proyecta es de solo 2,6 m3/día, es decir, 0,03 l/s la extensión del impacto de la modificación de niveles es completamente local (0).

I (0): Dado un bombeo tan bajo, la alteración es pequeña y por lo tanto la intensidad es mínima (0).

D (0): Dado que el descenso depende de la tasa de bombeo y de la recarga, se establece que el impacto se manifestará solo mientras dure el bombeo.

S (0): Dado lo local del proyecto, no existe un efecto sinérgico con otros proyectos con RCA vigente.

C (-): El bombeo de un pozo de agua subterránea producirá un descenso en los niveles, por lo tanto, se producirá un deterior de la condición basal, siendo un impacto negativo (-).

El impacto total (IT) de la "Modificación de los Niveles de Aguas Subterráneas", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera de *leve*, con un valor calculado de -3.

4.4.1.9.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre la componente hidrogeológica, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.1.9.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos para el componente de Hidrogeología, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.1.9.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Físico – Hidrogeología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.2 ECOSISTEMAS TERRESTRES

A continuación, se realiza la evaluación de impactos sobre el componente Ecosistemas Terrestres, a propósito de la eventual realización del Proyecto en evaluación.

4.4.2.1 EDAFOLOGÍA

En base a los resultados y lo evaluado en la Línea de Base de Edafología, se prevé la afectación de la calidad y/o cantidad del recurso natural suelo presente en el área de Proyecto. Lo anterior se basó en la evaluación de las características fisicomorfológicas del suelo, en el comportamiento mecánico del medio edáfico, en la capacidad de uso de los suelos presentes en el área y las características constructivas del Proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales se centra en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Las principales fuentes de impactos potenciales del Proyecto identificadas son: construcción y mejoramiento del acceso vial, montaje e instalación de aerogeneradores, construcción de la línea de alta tensión (LAT), instalación de obras civiles y canalización de la línea subterránea.

A continuación, se entrega el análisis detallado de cada efecto identificado por fase y actividad contemplada en el Proyecto.

4.4.2.1.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus obras asociadas, se contemplan diversas actividades que pudieran provocar impactos sobre el componente suelo. Dentro de estas actividades o acciones se encuentran el despeje y destronque de vegetación, escarpe de la capa vegetal del suelo, compactación y nivelación del terreno, y excavaciones y movimientos de tierra, entre otros.
A partir de lo anteriormente señalado, se pueden identificar tres (3) impactos potenciales negativos sobre el componente edafología durante la fase de construcción:

- Pérdida de suelos con valor agrícola (ET-EDA-CON-01);
- Alteración de las propiedades del suelo (ET-EDA-CON-02); y
- Activación de procesos erosivos (ET-EDA-CON-03).

A continuación, se detalla y se entrega la valoración de cada uno de los impactos.

- **Impacto ET-EDA-CON-01: Pérdida de suelos con valor agrícola**

La pérdida del recurso natural suelo, es aquella pérdida irreversible de una superficie de suelo producto del emplazamiento u ocupación permanente de éste por la construcción de obras permanentes y/o temporales. La magnitud de este impacto tendrá directa relación con el tamaño de las obras y superficies involucradas, así como también con la capacidad de uso de los suelos afectados. Lo anterior se sustenta en las políticas del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) de "*Evitar la pérdida irreversible de los suelos agrícolas de mayor potencial productivo"* en el país.

En base a la Línea Base de Edafología, se determinó que del total de la superficie a intervenir para la materialización de las obras del Proyecto (130,93 ha), 99,44 ha son suelos de Clase III de capacidad de uso (75,95%), 18,92 ha son Clase IV (14,46%), 8,45 ha (6,45%) pertenecen a la Clase VI y sólo 4,04 ha (3,08%) a la Clase VII. El 0,07% restante del territorio no se encuentra clasificado bajo una Capacidad de uso (N.C.). La pérdida de suelo por la ocupación de las obras se manifestará a lo largo de toda la superficie descrita, pero será de mayor importancia en los suelos con mayor potencial productivo (Clase III). No obstante, a pesar de que este recurso posee una fuerte representatividad dentro del área de influencia, a nivel nacional y bajo las políticas del MINAGRI, representa un recurso cada vez más escaso que debe ser resguardado. Es importante considerar que del total de 99,44 ha de suelos Clase III que serán intervenidos por conceptos de construcción del proyecto y tránsito de vehículos livianos y maquinaria, sólo 36,41 ha aproximadamente significarán una pérdida efectiva de suelos con capacidad agrícola, debido a la ocupación permanente/temporal de las fundaciones de los aerogeneradores, caminos internos y puntos de acceso, subestaciones, instalaciones de faena, áreas de ensamblaje de aspas, plataformas de montaje y fundaciones de las torres de la Línea de Alta Tensión.

A continuación, se muestra el análisis de valoración de este impacto en las diferentes obras y/o actividades que contemplará el Proyecto dentro de la fase de construcción.

Tabla 30. ET-EDA-CON-01- Pérdida de suelos con valor agrícola

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	Trazado de caminos.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	7	-42
Instalación de faenas.	Instalación de Faena.	Construcción	-1	1	0	3	1	0	1	5	7	-35
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	Área aerogeneradores.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	7	-42
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Área de la Subestación.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	7	-42
Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	Área de la Subestación.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	7	-42
Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Trazado LAT.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	7	-42

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables:

C (-1): Evaluando el impacto de "*Perdida de suelos con valor agrícola*", se indica que éste posee un carácter negativo sobre el componente edáfico presente en el Proyecto, ya que la pérdida de suelo, independiente de su calidad intrínseca, es un efecto adverso e implica un deterioro de la condición basal del recurso natural. Por otro lado, esta connotación negativa además viene dada por la disminución considerable de superficie de mayor potencial productivo (Clase III) dentro del área del Proyecto.

Va (7): En la asignación del *Valor ambiental*, se consideró principalmente las capacidades de uso del suelo que se verán afectadas por la instalación de las obras. En VA se clasificó como *Alto*), ya que todas las obras y/o actividades intervendrán superficies

de suelo con valor agrícola.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto evaluado es *Alta* para todos los casos, ya que gran parte de las obras y/o actividades contempladas dentro del Proyecto serán emplazadas sobre suelos con valor agrícola y su establecimiento es una condición necesaria para la ejecución del mismo.

E (0): En cuanto a la extensión del impacto esta será de carácter *Local*, ya que no se afectará el medio edáfico fuera de los límites del Proyecto.

I (3): La intensidad del impacto será *Alta* ya que la instalación de todas obras considerará una ocupación de suelos Clase III considerable dentro del área.

D (1-2): La duración del impacto será a *Largo plazo* (2) para las obras permanentes, pues el Proyecto contempla una vida útil de 40 años. En el caso de las Instalaciones de faena (obras temporales) se evaluó una duración *Mediano Plazo (1)*, es decir los 18 meses de la fase de construcción.

S (0): La construcción del Proyecto no incluye efectos sinérgicos con otros proyectos, ya dentro del área, no se potencia o ni produce pérdida de suelos contemplados por la materialización de otros Proyectos.

R (1): La reversibilidad del impacto se calificó como *Irreversible* tanto para las obras permanentes como temporales, ya que este impacto no se revierte en forma natural después de terminada su acción ni tampoco puede ser revertido mediante acciones correctoras. Además, desde el punto de vista administrativo, gran parte de las obras del proyecto requerirán del permiso ambiental sectorial N°160, cuyo carácter no es reversible, implicando la pérdida y traspaso de suelo agrícola a suelo con carácter industrial.

A raíz de todo lo anterior, el impacto de "*Perdida de suelos con valor agrícola*" se ha categorizado como *Moderado,* con un valor calculado de -42 a -49, tanto para las obras de carácter permanente como temporales, que ocuparán una superficie de suelos de Clase III y que en algunos casos el nivel de intervención del suelo será mayor como en el montaje de los aerogeneradores, construcción de la LAT y habilitación de caminos internos y puntos de acceso, entre otros.

- **Impacto ET-EDA-CON-02: Alteración de las propiedades del suelo**

Las actividades involucradas en el Proyecto como escarpe, remoción de la cobertura vegetal, excavaciones, movimientos de tierra, compactación, entre otros, producirá una destructuración y alteración de las propiedades y perfil del suelo. Estas actividades conllevan en el caso de la compactación, por ejemplo, a una reducción en la porosidad del suelo, disminución en la velocidad de infiltración y reducción en la capacidad de enraizamiento de las plantas. Por otro lado, las actividades de escarpe y excavaciones generarán una disminución del volumen y profundidad del suelo, reducción de la capacidad de retención de agua, pérdida de materia orgánica, cambios en la estructura y porosidad del suelo, entre otros.

Las áreas donde se manifestará este impacto corresponden, principalmente, a los sectores donde se instalarán tanto las obras permanentes como temporales del Proyecto, así como también los sectores donde se producirán las principales actividades para su materialización (sectores de acopio y habilitación de caminos internos y puntos de acceso, entre otros).

La manifestación de este impacto potencial sigue la misma secuencia de construcción de las distintas obras y su magnitud tendrá directa relación con las superficies involucradas y las características *in situ* del suelo.

A continuación, se muestra el análisis de valoración de este impacto en las diferentes obras y actividades del Proyecto.

Tabla 31. ET-EDA-CON-02 - Alteración de las propiedades del suelo

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	Trazado de caminos.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	0	5	7	-35
Instalación de faenas.	Instalación de Faena.	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	7	-28
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	Trazado de caminos, área de aerogeneradores.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	0	5	7	-35
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Área de la Subestación.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	0	5	7	-35
Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	Área de la Subestación.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	0	5	7	-35
Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Trazado LAT.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	0	5	7	-35

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100

Los valores incluidos en la tabla precedente se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto es negativo para todos los casos, ya que la modificación o alteración de las propiedades del suelo, independiente de sus características e intensidad, es un efecto adverso dado que implica un deterioro de la condición basal del medio edáfico producto de las acciones o actividades del Proyecto.

Va (7): En la asignación del *Valor ambiental*, se consideró principalmente las capacidades de uso del suelo que se verán afectadas por la instalación de las obras. En VA se clasificó como *Alto* ya que todas las obras y/o actividades intervendrán superficies de suelo con valor agrícola.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto es *Alta* independiente de las características constructivas del Proyecto las condiciones del medio edáfico natural se verán afectadas de todas formas, independiente de la intensidad.

E (0): La extensión del impacto será de carácter *Local* ya que no se construirá ni se afectará el medio edáfico fuera de los límites del Proyecto.

I (3): La intensidad del impacto será *Alta*, pues en todos los casos la alteración de la condición basal del suelo será inevitable, independiente de las características

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

constructivas de las obras.

D (1-2): La duración del impacto será a *Largo plazo* (2) para las obras permanentes, pues el Proyecto contempla una vida útil de 40 años. En el caso de las Instalaciones de faena (obras temporales) se evaluó una duración *Mediano Plazo,* es decir durante los 18 meses de la fase de construcción.

S (0): Este impacto no presenta *sinergia y/o acumulación*

R (0): La reversibilidad del impacto se calificó como *Reversible,* ya que el impacto puede ser revertido mediante acciones correctivas que mejoren las condiciones del suelo una vez abandonada el área.

El Impacto total (IT) de la "Alteración de las Propiedades del Suelo", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *bajo* (desde -28 a -35).

- **Impacto ET-EDA-CON-03: Activación de procesos erosivos**

Las actividades de construcción e instalación de las obras, tales como roce y destronque de la vegetación, escarpe de la capa vegetal del suelo, compactación y nivelación del suelo, movimientos de tierra, entre otras, y que están asociadas al acondicionamiento del terreno del Proyecto, modificarán las condiciones basales del medio edáfico y dejarán el suelo desprovisto de vegetación, aumentando las probabilidades de que se activen procesos erosivos, principalmente fenómenos de erosión hídrica.

Este tipo de erosión es un proceso de desagregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo por las gotas de lluvia y la energía del agua que escurre superficialmente. Dependiendo de la intensidad, según la pendiente y las características estructurales del suelo, la erosión se puede manifestar en una secuencia que incluye erosión laminar, en surcos, en zanjas y erosión en cárcavas. En este último, se produce un importante deterioro del suelo con pérdidas de masas de suelo.

La caracterización de los suelos, dimensión y localización de las obras, cobertura vegetal y pendientes del sector permiten identificar las áreas con mayor o menor susceptibilidad de ocurrencia de este impacto. A partir de lo anterior, se valorizó el nivel de impacto de "*activación de procesos erosivos*" del suelo en función de cada una de las actividades contempladas durante la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 32. ET-EDA-CON-03- Activación de procesos erosivos

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	Trazado de caminos.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	2	4	7	-28
Instalación de faenas.	Instalación de Faena.	Construcción	-1	0,59	0	2	1	0	0	1,77	7	-12,39
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	Trazado de caminos, área de aerogenerado res.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	0	4	7	-28
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Área de la Subestación.	Construcción	-1	0,59	0	2	2	0	0	2,36	7	-16,52
Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	Área de la Subestación.	Construcción	-1	0,59	0	2	2	0	0	2,36	7	-16,52
Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Trazado LAT.	Construcción	-1	0,59	0	2	2	0	0	2,36	7	-16,52

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100

Los valores incluidos en la tabla precedente se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto es negativo para todos los casos, ya que la activación de procesos erosivos del suelo, independiente de su intensidad, es un efecto adverso dado que implica un deterioro de la condición basal del medio edáfico producto de las acciones o actividades del proyecto.

Va (7): En la asignación del *Valor ambiental*, se consideró principalmente las capacidades de uso del suelo que se verán afectadas por la instalación de las obras. En VA se clasificó como *Alto* ya que todas las obras y/o actividades intervendrán superficies de suelo con valor agrícola.

P (0,59-1): La probabilidad de ocurrencia del impacto fluctúa de *Moderada* (0,3-0,59) a *Alta* (0,6-1), dependiendo de las características constructivas del Proyecto.

E (0): La extensión del impacto será de carácter *Local*, ya que no se construirá ni se afectará el medio edáfico fuera de los límites del Proyecto.

I (2): La intensidad (I) del impacto es *Moderada*, pues en todos los casos la activación de procesos erosivos es significativa y altera la condición basal de los suelos,

pero dentro de rangos aceptables, ya que es si es detectada a tiempo pueden aplicarse medidas correctivas.

D (1-2): La duración del impacto será a *Largo plazo* (valor 2) para las obras permanentes, pues el Proyecto contempla una vida útil de 40 años y la activación de los procesos erosivos se pueden manifestar en cualquier momento a lo largo de este periodo. En el caso de las Instalaciones de faena (obras temporales) se evaluó una duración *Mediano Plazo* (valor 1), es decir durante los 18 meses de la fase de construcción.

S (0): Este impacto no presenta *sinergia y/o acumulación*.

R (0-2): La *Reversibilidad* del impacto se calificó como *Reversible* (0), ya que el impacto puede ser revertido mediante acciones de contención y estabilización de los factores que activan procesos erosivos.

De esta forma, el impacto Activación de Procesos Erosivos se ha categorizado como *leve* (valores de -12,39 a -16,52) para las obras tanto permanentes y temporales que abarcarán menores superficies dentro del Proyecto y/o que por sus características constructivas no debieran provocar la activación de procesos erosivos. Por otro lado, sólo las actividades de construcción de caminos internos, plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores fueron evaluadas como un impacto *bajo* (-28), debido a su carácter de construcción más invasivo (escarpe, excavaciones, compactación, despeje de vegetación y movimientos de tierra) sobre el recurso suelo. Este impacto resultó ser *bajo* ya que existen bajas probabilidades de que se activen procesos erosivos considerables como formaciones de cárcavas y canalículos, perdidas de suelo por escurrimiento superficial, acumulaciones de sedimentos, entre otros, ya que las pendientes son casi planas, existe abundante cobertura herbácea y en función de las propiedades analizadas *in situ*, son suelos menos erosionables.

4.4.2.1.2 Fase de operación

No se prevén impactos sobre el recurso natural suelo durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.2.1.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos sobre el recurso natural suelo durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.2.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.2.1.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Ecosistemas Terrestres, Edafología. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.2.2 FLORA, VEGETACIÓN TERRESTRE Y HONGOS

En el presente acápite se entregan los resultados de la identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales potenciales del Proyecto sobre el componente flora, vegetación terrestre, líquenes y hongos.

Los impactos identificados para esta componente, tendrían su ocurrencia durante la fase de construcción de las obras del Proyecto. Ello, se debe a que durante dicha fase se realizaría el emplazamiento de todas las obras físicas del mismo, y son justamente éstas las que determinan los efectos directos de pérdidas de las formaciones vegetacionales y por consiguiente de la flora terrestre, hongos y líquenes en el área de influencia del Proyecto, debido al despeje de zonas para la instalación de infraestructura o instalaciones. En cambio, durante la fase de operación, no se realiza el emplazamiento de nuevas instalaciones y, por tanto, no habría pérdida de cobertura vegetal en nuevos sectores del Proyecto.

Para evaluar los impactos sobre el componente flora, vegetación terrestre, líquenes y hongos, se realizó una clasificación en función del valor ambiental (VA) de las unidades homogéneas de vegetación presentes en el área de influencia del Proyecto. Esta clasificación se realizó en función de tres criterios de valorización: Estado sucesional de la vegetación, singularidad tanto de la flora vascular como de los hongos y estructura de bosques y matorrales.

En cuanto a los antecedentes que se desprenden de la línea base, y que son relevantes para la evaluación de potenciales impactos dicen relación con las formaciones vegetacionales presentes y el tipo de especies presentes.

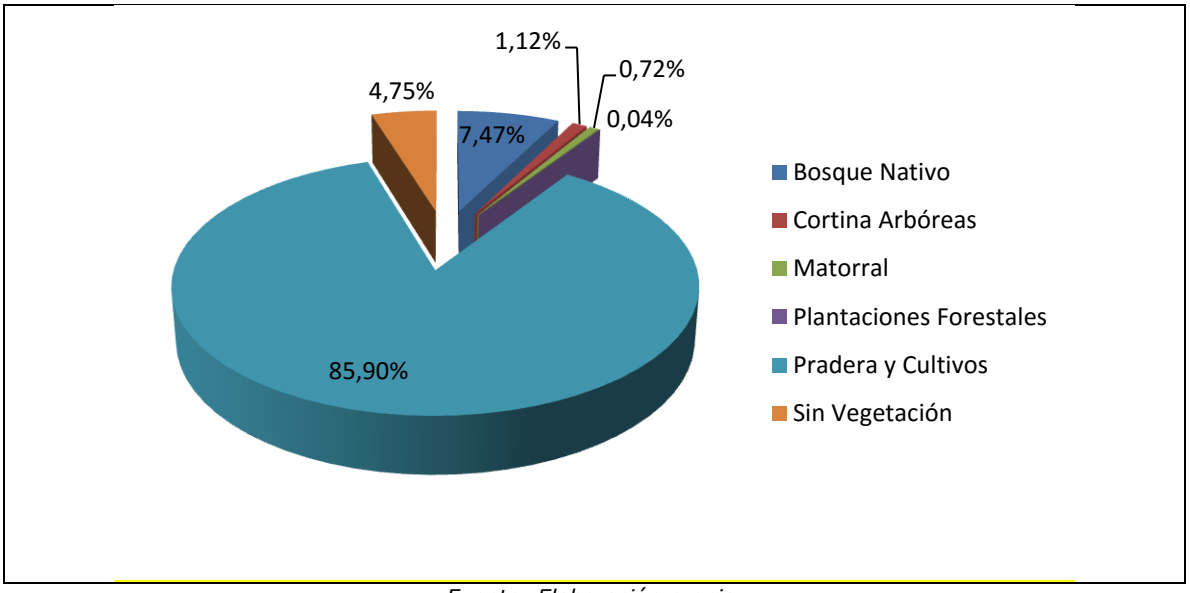
En la Tabla 33 se muestra la superficie de cobertura que presentan las unidades homogéneas de vegetación descritas en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 33. Superficie de las Unidades Homogéneas de Vegetación identificadas en área de influencia del proyecto

Unidad de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje del total (%)
Bosque Nativo	9,78	7,47%
Cortina Arbóreas	1,47	1,12%
Matorral	0,94	0,72%
Plantaciones Forestales	0,05	0,04%
Pradera y Cultivos	112,48	85,90%
Sin Vegetación	6,22	4,75%
Total	130,93	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Representación porcentual de cada Unidad Homogénea de Vegetación



Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Figura 2, la unidad homogénea de vegetación (UHV) con mayor participación en el área de influencia del Proyecto es la unidad denominada como "Praderas y Cultivos" con un 85,90% del total, seguida por la unidad de "Bosque Nativo" con sólo un 9,78%. En total, el 90,22% de las formaciones vegetacionales presentes en el área de Proyecto corresponden a formaciones que han sustituido las formaciones de bosques originales, por lo que presentan un alto grado de intervención antrópica presentando una escasa diversidad de especies nativas y alta presencia de especies exóticas, razón por la cual no presentan un interés para la protección o conservación de las mismas.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

En este sentido, la evaluación de impactos se analizará con respecto a los efectos sobre las formaciones de Bosque Nativo. No obstante lo anterior, se debe señalar los impactos sobre las formaciones de praderas y cultivos son analizados en el acápite correspondiente a la componente de Edafología del presente capítulo, con respecto a la perdida de suelos con valor agrícola.

Además de lo anterior, en el área de influencia del Proyecto, se determinó un total de 116 especies de flora vascular, 72 especies nativas de las cuales 19 son endémicas de Chile, y 11 se encuentran en alguna categoría de conservación (Preocupación Menor). Por su parte para los hongos, se identificaron 38 especies fúngicas, distribuidas en 22 familias donde Tricholomataceae y Strophariaceae son las más representativas con cinco especies cada una. Solo dos de las especies fúngicas identificadas dentro del área de influencia del proyecto se encuentran en alguna categoría de conservación (Preocupación Menor).

4.4.2.2.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto, los impactos ambientales sobre el componente flora, vegetación terrestre, líquenes y hongos se relacionan con la pérdida de la cobertura en el área de influencia, a raíz de la ejecución de las actividades necesarias para el emplazamiento de sus obras.

Para efectos de la evaluación de los potenciales impactos sobre el componente flora, vegetación terrestre y hongos durante la fase de construcción se consideraron, las siguientes actividades.

- Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.
- Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.
- Habilitación de los frentes de trabajo.
- Preparación del terreno.
- Construcción de plataformas de montaje, fundaciones de los aerogeneradores y áreas de ensamblaje de aspas.
- Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

A partir de la ejecución de dichas actividades, se pueden identificar la ocurrencia de los siguientes impactos potenciales:

- Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto.
- Fragmentación de Bosque Nativo.
- Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas).

A continuación, se entrega la descripción y valoración de los impactos señalados anteriormente.

- **ET-FVT-CON-01: Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto**

Este impacto corresponde a la pérdida de cobertura vegetal presente en el área de intervención, producto de las actividades para la construcción de las obras temporales y/o permanentes.

En la Tabla 34, se muestra el desglose de la superficie de las unidades de vegetación presentes en el área de influencia del Proyecto que sería afectada por el impacto "Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto".

Como ya se mencionó anteriormente, en este impacto sólo se considera la UHV "Bosque Nativo" ya que las restantes unidades ("Praderas y Cultivos", "Plantaciones Forestales", "Cortinas Arbóreas", "Matorral" y "Sin Vegetación"), presentan un alto grado de antropización y baja biodiversidad de especies nativos.

Tabla 34. ET-FVT-CON-01 – Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalación de faena y centro de acopio materiales y equipos de gran volumen y habilitación de frentes de trabajo móviles.	Instalación de Faenas.	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	Caminos	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24
Preparación del terreno.	Instalación de Faenas, Caminos, Aerogeneradores, LAT, Subestaciones, Canalización subterránea.	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24
Construcción de plataformas de montaje, fundaciones de los aerogeneradores y áreas de ensamblaje de aspas.	Aerogeneradores	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	Subestación	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	LAT	Construcción	-1	1	0	3	1	0	0	4	6	-24

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se detallan los fundamentos que explican los valores asignados en la tabla anterior.

C (-1): El carácter negativo, pues implica la pérdida de cobertura vegetal nativa, que cumple servicios ambientales relevantes

Va (6): La relevancia del componente ambiental se calificó en función del valor ambiental de las unidades de vegetación afectadas. En este sentido, se calificó con una relevancia ambiental alta para el caso de todas las obras del Proyecto que afectan bosques nativos debido a que esta unidad representa una mayor biodiversidad dada la menor antropización observada respecto de las demás UHV, y además es relevante para otras componentes ambientales, en específico para fauna y suelos.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto es extrema, dado que la pérdida de esta

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

vegetación es una condición necesaria e inevitable para el emplazamiento de las obras.

E (0): La extensión del impacto se calificó bajo la categoría local, debido a que la intervención de las unidades es localizada y no compromete la continuidad de las formaciones vegetacionales originales y no afectará formaciones fuera del área del proyecto.

I (3): La intensidad del impacto se calificó alto, al considerarse que todas las obras señaladas involucran una pérdida total de la vegetación.

D (1): La duración del impacto se calificó de mediano plazo en todos los casos de obras permanentes, pues su manifestación será de 18 meses para las obras temporales y construcción de obras permanentes ya que el impacto asociado a la actividad o faena, es de corta duración (hasta 2 años). Cabe destacar que, para las obras permanentes, la perdida de superficie de Bosque Nativo está condicionada a la presentación del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148, el que considera la compensación 1:1 de la superficie intervenida por medio de una reforestación.

S (0): La sinergia y/o acumulación se calificó valor 0, ya que no existen sinergias o potenciamiento entre los impactos analizados con otros proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se calificó como reversible para todas las obras del Proyecto (Temporales y permanentes), dada la instancia de la revegetación, por ende, la recuperación de superficie intervenida.

El impacto total (IT) de la "Perdida de Cobertura Vegetal", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *bajo*, con un valor calculado de -24.

- **ET-FVT-CON-02: Fragmentación de Bosque Nativo**

Este impacto corresponde a la fragmentación del Bosque Nativo como consecuencia de la construcción de las obras. En general en todas las obras se provocará una disminución en el tamaño de los parches de bosques, aumentado o modificando los bordes de los fragmentos, pero no provocando fragmentación a excepción de las obras lineales como lo son los caminos y la construcción de la Línea de Alta Tensión.

Para la evaluación del impacto ET-FVT-CON-02, al igual que en el anterior impacto, sólo se consideró la unidad de vegetación de Bosque Nativo, ya que, a diferencia de las restantes unidades de vegetación, ésta presenta una baja artificialización.

A continuación, en la Tabla 35 se presenta la evaluación de este impacto.

Tabla 35. ET-FVT-CON-02- Fragmentación de Bosque Nativo

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	Caminos	Construcción	-1	1	0	2	1	0	0	3	6	-18
Preparación del terreno.	Caminos, LAT y Canalización subterránea.	Construcción	-1	1	0	2	1	0	0	3	6	-18
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	LAT	Construcción	-1	1	0	2	1	0	0	3	6	-18

(*) Carácter (C): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-10.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Los fundamentos que explican los valores asignados en la tabla anterior, son los siguientes.

C (-1): De acuerdo a lo anterior tiene un Carácter negativo, pues implica la fragmentación de la formación de Bosque Nativo por la construcción de las obras lineales del Proyecto, lo que puede provocar la disminución de los servicios ecosistémicos que aportan dichas formaciones, además de facilitar la colonización de especies exóticas, facilitación de acceso para fauna invasiva y depredadores, entre otros.

Va (6): La relevancia del componente ambiental se calificó en función del valor ambiental de las unidades de vegetación Bosque Nativo. En este sentido, se clasificó con una relevancia ambiental alta (valor 6) para el caso de todas las obras asociadas a la LAT del Proyecto que afectan bosque nativo, debido a que esta unidad representa una mayor biodiversidad a causa de la menor antropización observada, y además es relevante para otras componentes ambientales (fauna).

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto es extrema, dado que la pérdida de esta vegetación y la fragmentación del bosque es una condición necesaria e inevitable para el emplazamiento de las obras.

E (0): La extensión del impacto se calificó bajo la categoría local para todas las unidades vegetacionales, debido a que la intervención de las unidades es localizada y no compromete la continuidad de las formaciones vegetacionales originales y no afectará formaciones fuera del área del Proyecto.

I (2): La intensidad del impacto se calificó como moderada, al considerarse que las obras señaladas implican cambios notorios de la vegetación afectando parcialmente la calidad de la unidad de vegetación.

D (1): La duración del impacto se calificó de mediano plazo, pues su manifestación será durante los 18 meses de la fase de construcción para las obras temporales y construcción de obras permanentes referentes a la construcción de la línea de alta tensión, ya que la manifestación del impacto asociado a la actividad o faena, es de corta duración. Debido a que los efectos de la fragmentación se dan en los bordes de las formaciones, estos bordes tienden a recuperarse al cabo de un tiempo de manera natural, periodo que es factible de reducir por medio de reforestación y recuperación de bordes.

S (0): La sinergia y/o acumulación se calificó valor 0, ya que no existen sinergias o potenciamiento entre los impactos analizados con otros proyectos con RCA vigente.

R (0): El impacto se calificó como reversible para todas las obras de construcción de la

Línea de Alta Tensión del Proyecto, dada la instancia de revegetación, por ende, la recuperación de superficie intervenida.

El impacto total (IT) de la "Fragmentación de Bosque Nativo", para las obras o actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -18.

- **ET-FVT-CON-03: Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas)**

Este impacto corresponde a la pérdida de especies de interés entre las que se cuentan especies endémicas y especies en estado de conservación. De lo que se desprende de la línea base de Flora, Vegetación Terrestres y Hongos, en el área de influencia del Proyecto se encontraron 19 especies endémicas y 11 especies en estado de conservación "Preocupación menor" (LC) para la flora terrestres y 2 especies fúngicas en estado de conservación "Preocupación menor" (LC) para los hongos. Dado que todas las especies en categoría pertenecen a la misma clasificación (Preocupación Menor) se consideran a dichas especies como "No Amenazadas" según lo dispuesto por la UICN. Estas especies se encuentran mayoritariamente en las formaciones de "Bosques Nativos" y "Matorral", por lo que los efectos del Proyecto son similares a los evaluados para la pérdida de cobertura vegetal (ET-FVT-CON-01).

Como se mencionó anteriormente, en este impacto sólo se considera la UHV "Bosque Nativo" ya que las restantes unidades ("Praderas y Cultivos", "Plantaciones Forestales", "Cortinas Arbóreas", "Matorral" y "Sin Vegetación") presentan un alto grado de antropización y baja biodiversidad de especies nativas.

A continuación, se presenta la valorización de este impacto.

Tabla 36. ET-FVT-CON-03 - Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas)

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Habilitación de caminos internos y puntos de acceso	Caminos	Construcción	-1	0	0	3	0	0	0	1	5	-6
Preparación del terreno	Caminos, LAT y Canalización subterránea.	Construcción	-1	0	0	3	0	0	0	1	5	-6
Construcción de plataformas de montaje, fundaciones de los aerogeneradores y áreas de ensamblaje de aspas.	Aerogeneradores	Construcción	-1	0	0	3	0	0	0	1	5	-6
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	LAT	Construcción	-1	0	0	3	0	0	0	1	5	-6

(*) Carácter (C): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-10.

A continuación, se detallan los fundamentos que explican los valores asignados:

C (-1): El carácter negativo, implica la pérdida de ejemplares de las especies de interés por la corta para la construcción de las obras del proyecto.

Va (5): La relevancia del componente ambiental, se calificó con una relevancia ambiental moderada dado que si bien es cierto las especies se consideran como relevantes ambientalmente por ser representativas de la biodiversidad nacional y por estar listadas en alguna categoría de conservación, las especies no son relevantes por si solas para otros componentes ambientales (como fauna o suelos) sino que su relevancia viene dada por su pertenencia a una formación vegetacional.

P (0): La probabilidad de ocurrencia del impacto es moderada, pues si bien se afectarán superficies de Bosques Nativos y Matorrales no necesariamente será afectado las especies dado que la presencia de las mismas en las formaciones tiene un patrón de distribución aleatorio por lo que eventualmente podrían no estar presentes en las áreas a afectar.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

E (0): La extensión del impacto se calificó bajo la categoría local, debido a que la intervención es localizada y no compromete la continuidad de las especies fuera del área del proyecto.

I (3): La intensidad del impacto se calificó alta, al considerarse que todas las obras señaladas involucran una pérdida en la abundancia de las especies de interés.

D (0): La duración del impacto se calificó como temporal, al considerarse que los efectos tendrán una duración inferior a 1 año y se manifestará al momento de realizar la corta de las especies.

S (0): La sinergia y/o acumulación se calificó valor 0, ya que no existen sinergias o potenciamiento entre los impactos analizados con otros proyectos con RCA vigente

R (0): El impacto se calificó como reversible para todas las obras del Proyecto, dado que los ejemplares pueden ser reproducidos y reforestados.

EL impacto total (IT) de la "disminución en la abundancia de especies de interés", para las obras o actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría de *leve*, con un valor calculado de -6.

4.4.2.2.2 Fase de operación

La fase de operación del proyecto no contempla actividades que pudieran provocar impactos sobre el componente flora y vegetación terrestre.

4.4.2.2.3 Fase de Cierre

En el caso que el Proyecto terminara con su fase de operación, durante la fase de cierre no se prevén impactos sobre el componente flora y vegetación terrestre.

4.4.2.2.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.2.2.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Ecosistemas Terrestres, Flora y Vegetación Terrestre Línea base. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.2.3 FAUNA TERRESTRE

A continuación, se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales potenciales sobre el componente fauna terrestre, separados según su ocurrencia en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto Parque Eólico Puelche Sur. Esta evaluación involucra a mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante la elaboración de la línea base de fauna de vertebrados terrestres para el Proyecto.

4.4.2.3.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus obras asociadas se llevarán a cabo diversas actividades que perturbarán los hábitats y los individuos de las especies de fauna terrestre en forma directa a través de la pérdida de los hábitats y la mortalidad de los individuos e indirecta, a través de la generación de ruido y la presencia humana.

Estas actividades incluyen acciones permanentes y transitorias tales como:

- Fragmentación del hábitat para el despeje de las áreas a utilizar, a través del roce de la vegetación, movimientos de materiales, habilitación de caminos, y preparación del terreno.
- Generación de ruido por el uso de maquinarias, transporte de personal y materiales, tránsito vehicular, especialmente de maquinaria pesada.

Tomando en cuenta estas acciones, para la fase de construcción del Proyecto se identificaron tres impactos ambientales potenciales para la fauna de vertebrados terrestres, como consecuencia de la construcción de las obras:

- Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres;
- Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres; y
- Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana.

A continuación, se entrega la descripción y valoración de los impactos señalados anteriormente.

- **ET-FTE-CON-01-Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres**

Este impacto corresponde a la pérdida de hábitats que fueron definidos en el capítulo de línea base para la fauna terrestre. Su pérdida se produciría como consecuencia del despeje de la vegetación, los movimientos de tierra y la preparación del terreno para la construcción de las plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas, las subestaciones eléctricas, la Línea de Alta Tensión (LAT), los caminos, la canalización subterránea de media tensión y todas las obras anexas que ocupan superficie.

La pérdida del hábitat ha sido considerando el factor más relevante que afecta la declinación de la biodiversidad y ha sido reconocida por algunos autores como la causa más importante de la extinción de las especies (Temple 1986, Barbault & Sastrapradja 1995, Pimm & Raven 2000). La pérdida de un hábitat puede tener como consecuencia el desplazamiento y/o la mortalidad de la fauna que lo utiliza, lo que conlleva un cambio en el estado de las comunidades y los ecosistemas, y por lo tanto puede causar pérdidas en todos los niveles de biodiversidad. Es decir que la extinción local de especies y de poblaciones causada por la pérdida del hábitat, entendida ésta como la desaparición de una población en una localidad particular, no solo podría representar la pérdida en estos niveles de biodiversidad, sino también podría eventualmente causar la pérdida de diversidad a nivel genético.

En resumen, la pérdida del hábitat podría eliminar o reducir poblaciones de vertebrados, simplificar e interrumpir comunidades, y en casos extremos, reducir o eliminar procesos vitales dentro de un ecosistema.

A continuación, se presenta el análisis de valoración de este impacto:

Tabla 37. ET-FTE-CON-01-Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Superficie instalación de faenas y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Construcción	-1	1	0	2	0	0	0	2	5	-10
Habilitación de caminos.	Superficie caminos.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	5	-25
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	Superficie plataformas.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	7	-35
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Superficie LAT y canalizaciones subterráneas.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	7	-35
Montaje de Subestación Elevadora.	Superficie Subestación elevadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	5	-25
Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora.	Superficie Subestación seccionadora.	Construcción										

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-

Los valores incluidos en la tabla anterior se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto es negativo para todas las obras, ya que la pérdida de hábitat, independiente de su calidad intrínseca, es siempre negativa.

Va (1): Aunque los hábitats muestreados aparentemente presentan una extensa intervención antrópica, donde el 85,9% de la superficie de intervención corresponde a praderas y cultivos la relevancia ambiental se calificó como moderada en cuatro de las obras analizadas. Por otro lado, en la superficie de la LAT y de las plataformas para los aerogeneradores la relevancia ambiental se calificó como alta, puesto que la construcción de dichas obras contempla la pérdida de Bosque nativo. Es importante destacar que a pesar de la predominancia de hábitats antropizados como son praderas artificiales y cultivos agrícolas, durante los estudios de línea de base, en el área se identificaron al menos 20 especies de

vertebrados clasificados en alguna categoría de conservación (una especie no fue identificada a nivel específico) de las cuáles, al menos cinco especies son mamíferos, ocho especies son aves, dos especies son reptiles y cinco especies son anfibios. Destaca además el hecho de que tres de las especies registradas en el área del Proyecto son endémicas de Chile y dos de ellas están en categoría de conservación de acuerdo a la legislación vigente. Por lo tanto, los hábitats muestreados en el área del Proyecto presentan un valor alto, porque albergan numerosas especies con problemas de conservación y endémicas de Chile.

P (0): La probabilidad de ocurrencia del impacto es extrema en todos los casos, ya que la pérdida de hábitats (por roce, despeje de vegetación y preparación del terreno) es una condición necesaria para la construcción de las obras.

E (2): La extensión del impacto se calificó de alcance local (Valor 0) para todas las obras, ya que se circunscriben a una localidad.

I (0-2): La intensidad del impacto se definió como moderada ya que la intervención, implica cambios notorios en la superficie respecto a la condición basal, afectando parcialmente el hábitat terrestre y el espacio aéreo para la fauna evaluado.

D (0): La duración del impacto se definió como de largo plazo para las obras permanente, ya que la pérdida de hábitat es definitiva en esos casos y como temporal en el caso de la instalación de faenas y el centro de acopio de materiales y equipos de materiales de gran volumen, ya que se trata de obras temporales, donde después de un tiempo el hábitat podría reestablecerse mediante procesos naturales de sucesión ecológica.

S (0): La sinergia de impactos se consideró nula, porque no existen potenciamiento entre este impacto y otros impactos identificados, ni otros proyectos que cuenten con RCA vigente.

R (0-1): La reversibilidad del impacto (R) se calificó como irreversible (Valor 1) en el caso de las obras de carácter permanente. Por lo tanto, los hábitats son irrecuperables. Por su parte, en el caso de las obras temporales la reversibilidad se calificó como reversible (Valor 0), ya que después del retiro de las instalaciones, el hábitat podría restaurarse en forma natural y/o mediante acciones correctoras.

El impacto total (IT) de la "Perdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en las categorías de *leve* y *bajo*, con un valor calculado que varío entre -10 y -35.

- **ET-FTE-CON-02- Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres**

Corresponde a la mortalidad de individuos de fauna nativa, incluyendo los reclutas (crías, polluelos, huevos, larvas y renacuajos), y los individuos adultos de especies de baja movilidad (micromamíferos y herpetozoos) durante el proceso de construcción de obras. Esto ocurrirá como resultado del despeje de las áreas a utilizar lo que implica el roce total de la vegetación y los movimientos de tierra y rocas mediante el uso de maquinaria pesada.

En forma adicional, se incluye la mortalidad por atropellamiento de animales en los caminos, donde se realizará el transporte de personal, materiales, maquinaria y aerogeneradores. Ha sido reportado que la probabilidad de ocurrencia de atropellamientos de fauna silvestre podría aumentar de acuerdo a la construcción de nuevos caminos (Trombulak & Frissell 2000), ya que el índice de atropellamiento y su frecuencia están relacionados con factores tales como, el flujo vehicular, la velocidad, la anchura de la vía, el comportamiento de las especies y la cobertura vegetal. Por otro lado, las especies de animales carroñeros, como algunas aves rapaces pueden sufrir tasas de mortalidad considerables, debido a que son atraídas a los caminos por los cuerpos de otros animales que han sido atropellados, con un efecto potencial sobre la dinámica depredador-presa de la población. En este sentido, algunos estudios muestran que la tasa de muerte por atropellamiento es significa. Así, por ejemplo, en Estados Unidos, el Centro de Investigación para la Vida Silvestre ha estimado que diariamente es atropellado un millón de animales en todas las autopistas de país, mientras que en España mueren al menos 10 millones de animales cada año, en Finlandia ha disminuido la densidad de la población de aves terrestres, y en Canadá se ha observado una reducción significativa de la tortuga mordedora, debido a esta causa (para casos reportados de atropellamientos en el mundo ver Arroyave et al. 2006, Taylor y Goldingay 2004).

Este impacto por mortalidad incidental de fauna terrestre nativa debido a las acciones asociadas a la construcción y al aumento del flujo vehicular en el área puede ser alto si afecta especialmente a especies en categoría de conservación, endémicas, con tamaños poblacionales bajos y baja capacidad reproductiva.

A continuación, se presenta la matriz de valoración para este impacto:

Tabla 38. ET-FTE-CON-02- Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Superficie instalación de faenas y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	8	-48
Habilitación de caminos.	Superficie caminos.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	8	-48
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y, fundaciones de los aerogeneradores.	Superficie plataformas.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	8	-48
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Superficie LAT y canalizaciones subterráneas.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	8	-48
Montaje de Subestación Elevadora.	Superficie Subestación elevadora.	Construcción	-1	1	0	3	2	0	1	6	8	-48
Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora.	Superficie Subestación seccionadora.	Construcción										
Transporte de personal, material, insumos, aerogeneradores y maquinarias requeridas.	Superficie caminos.	Construcción	-1	0,5	1	3	2	0	1	3,5	8	-28

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-

Los valores incluidos en la tabla anterior se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto es negativo para ambos casos, ya que la mortalidad de fauna nativa significa una pérdida irreparable de variabilidad genética o biodiversidad.

Va (8): La relevancia ambiental se calificó como extrema. Tal valoración se debe a que, durante los estudios de línea de base de fauna terrestre, en el área se identificaron al menos 20 especies de vertebrados clasificados en alguna categoría de conservación (una especie no fue identificada a nivel específico; ver Tabla **39**), de las cuáles cinco especies son anfibios, dos especies son reptiles, ocho especies son aves y al menos cinco especies son mamíferos. Al respecto, no se le

consideró el valor más alto para la relevancia ambiental porque la totalidad de las especies en categoría de conservación de baja movilidad –y por tanto más vulnerables a la intervención del suelo- están clasificadas en categorías no amenazadas (Preocupación menor, Fuera de Peligro y Casi amenazada).

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto es extrema en el caso de la construcción e instalación de obras, ya que la mortalidad de fauna es altamente probable durante la preparación del terreno, especialmente de individuos de baja movilidad. En el caso de la mortalidad incidental por atropellamiento que podría producirse en los caminos debido al transporte, la probabilidad se consideró con un valor de 0,5, ya que, si bien existe el riesgo de atropello, también existe la posibilidad de que los animales evadan los accidentes.

E (0): La extensión del impacto se calificó de alcance local para todas las obras, ya que se circunscriben a una localidad.

I (3): La intensidad del impacto se definió como alta, ya que la construcción de estas obras, implica cambios considerables respecto a la condición basal y en algunos casos –especialmente para especies en categoría de conservación y endémicas- inaceptable.

D (2): La duración del impacto se definió como de largo plazo debido a que la mortalidad de individuos durante el período de construcción, incide directamente sobre el número de reclutas que nazcan en las generaciones posteriores de las poblaciones afectadas por al menos 5 años.

S (0): Por otro lado, no se detecta sinergia de este impacto con otros impactos detectados para el Proyecto.

R (1): La reversibilidad del impacto se calificó como irreversible porque la mortalidad de fauna es irrecuperable.

Tabla 39. Especies de fauna terrestres clasificadas en categoría de conservación registradas en el área del Proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría de conservación	Decreto que lo indica
Anfibios			
Batrachyla antartandica	Rana jaspeada	Preocupación menor	D.S. N°42/2011 MMA
Batrachyla leptopus	Rana moteada	Preocupación menor	D.S. N°42/2011 MMA
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	Casi amenazada	D.S. N°42/2011 MMA
Hylorina sylvatica	Rana arbórea	Preocupación menor	D.S. N°42/2011 MMA
Pleurodema thaul	Sapito de cuatro ojos	Casi amenazada	D.S. N°41/2011 MMA
Reptiles			
Liolaemus cyanogaster	Lagartija de vientre azul	Fuera de peligro	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Liolaemus pictus	Lagartija pintada	Preocupación menor	D.S. N°19/2012 MMA
Aves			
Ardea cocoi	Garza cuca	Rara	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Asio flammeus	Nuco	Inadecuadamente conocida	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Campephilus magellanicus	Carpintero negro	Vulnerable	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Enicognathus leptorhynchus	Choroy	Vulnerable	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Gallinago paraguaiae	Becacina	Vulnerable	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Patagioenas araucana	Torcaza	En Peligro	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Strix rufipes	Concón	Inadecuadamente conocida	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Theristicus melanopis	Bandurria	Vulnerable	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Mamíferos			
Conepatus chinga	Chingue común	Rara	D.S. N°05/1998 MINAGRI
Abrothrix longipilis	Ratón lanudo común	Preocupación menor	D.S. N°19/2012 MMA
Dromiciops gliroides	Monito del monte	Casi amenazada	D.S. N°42/2011 MMA
Leopardus guigna	Güiña	Casi amenazada	D.S. N°42/2011 MMA
Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	Preocupación menor	D.S. N°33/2011 MMA
Lycalopex sp.	Zorro culpeo y/o Zorro Chilla	Preocupación menor	D.S. N°33/2011 MMA

Fuente: Línea de Base de Fauna Terrestre Parque Eólico Puelche Sur.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

El impacto total (IT) de la "Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres", para las obras y actividades de la fase de construcción se considera en la categoría de *bajo* y *moderado*, con un valor que varía desde -28 a -48.

- **ET-FTE-CON-03: Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana**

A continuación, se entregan algunos antecedentes de los posibles efectos que puede tener el ruido de las maquinarias utilizados durante la construcción de las obras, además de la presencia humana sobre la fauna silvestre.

El ruido puede causar diversos efectos sobre las diferentes especies de animales, cuyos efectos pueden tomar un tiempo en materializarse. Muchos investigadores están de acuerdo en que el ruido puede afectar la fisiología y el comportamiento de las especies de animales, y si este se vuelve una fuente crónica de stress, puede afectar el éxito reproductivo y la sobrevivencia (Aune 1981, Baldwin 1970, Burger 1981, Bury 1980, Jeske 1985, Vos et al. 1985, Ward et al. 1973). Dufour 1974 concluyó que la exposición crónica al ruido provoca cambios fisiológicos y en el comportamiento y advierte que estos efectos pueden ser acumulativos. Incluso, la fauna expuesta al ruido puede sufrir altos niveles de estrés fisiológico cuando parece que se ha adaptado a su presencia (Aune 1981, EPA 1971).

Los efectos fisiológicos de la exposición al ruido incluyen, incremento de la frecuencia cardíaca, alteración del metabolismo y del balance hormonal. Por ejemplo, un estudio realizado con ratas de laboratorio expuestas a altos niveles de ruido mostró que éstas presentaron pérdida de peso, incremento en la frecuencia cardiaca, y pérdida del tamaño del hígado y los ovarios (Geber and Anderson 1967).

Por otra parte, los cambios en el comportamiento incluyen pánico, comportamiento de huida y aleteo (en aves). De acuerdo a los investigadores el acople de estos efectos puede producir lesiones físicas, pérdida de energía, decrecimiento en la tasa de alimentación, abandono y evasión de hábitat, y decrecimiento del éxito reproductivo y la sobrevivencia. Varios estudios han documentado el sangramiento de oídos y fosas nasales de pequeños mamíferos del desierto expuestos al ruido de vehículos 4X4 (e.g. Gibson et al. 1975). Además, el ruido puede provocar el desplazamiento de especies especialistas hacia hábitats marginales o inadecuados lo que puede tener efectos de largo plazo en su sobrevivencia y éxito reproductivo. A modo de

ejemplo, se comprobó el impacto negativo del ruido de vehículos todo terreno en la rata canguro (*Dipodomys* sp.) que habita en el Oeste de EEUU, ya que presentó problemas para encontrar y atender su progenie y para huir de depredadores, lo que redundó negativamente en la sobrevivencia de los adultos y de los juveniles (Eisenberg & Isaac 1963, Brattstrom & Bondello 1983). Similarmente, otros estudios mostraron que cuando el ruido ocurre durante la época reproductiva de ciertos lagartos, se reduce su éxito reproductivo (Mayhew 1966a, 1966b). Por otro lado, Brattstrom & Bondello 1983 documentaron que especies de anfibios, reptiles y mamíferos sufrieron pérdida de audición y confundieron importantes señales acústicas ambientales al estar expuestos al ruido de vehículos todo terreno.

Las aves son particularmente sensibles incluso a niveles muy bajos de ruido (Reijnen et al. 1995). El nivel de ruido al que las poblaciones de aves de bosque empiezan a declinar es de un promedio de 42 dB, comparado con un promedio de 46 dB para especies de aves de pastizal. Por otro lado, estudios sobre el efecto del ruido del tráfico vehicular sobre aves, mostraron que éstas presentan disminución de las densidades poblacionales a distancias de entre 200 y 2000 m del camino, incluso muchas de ellas no nidifican cerca de estas estructuras (Van der Zande 1980). En otro estudio, realizado con aves del desierto, Rennison & Wallace 1976 documentaron la interrupción del cortejo y la reproducción, como resultado a la exposición del ruido de vehículos todo terreno. En 1997, Goosem determinó que los sonidos de anfibios cercanos a carreteras fueron opacadas por el ruido, alternando y restringiendo su comportamiento reproductivo.

A continuación, se presenta la matriz de valoración para este impacto:

Tabla 40. ET-FTE-CON-03- Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Superficie circundante a instalación de faenas y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Construcción	-1	1	0	2	0	0	0	2	8	-16
Habilitación de caminos.	Superficie aledaña a superficie caminos.	Construcción										
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y, fundaciones de los aerogeneradores.	Superficie circundante a superficie plataformas.	Construcción										
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Superficie aledaña a LAT y canalizaciones subterráneas.	Construcción										
Montaje de Subestación Elevadora.	Superficie circundante a Subestación elevadora.	Construcción										
Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora.	Superficie circundante a Subestación seccionadora.	Construcción										
Transporte de personal, material, insumos, aerogeneradores y maquinarias requeridas.	Superficie aledaña a caminos.	Construcción										

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-

Los valores incluidos en la tabla anterior se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto (C) es negativo (-) para ambos casos, ya que la perturbación por ruido y vibraciones puede tener consecuencias fisiológicas y reproductivas sobre la fauna nativa.

Va (8): La relevancia ambiental (VA) se calificó como extrema (Valor 8). Tal valoración se debe a que, durante los estudios de línea de base de fauna terrestre, en el área se identificaron al menos 20 especies de vertebrados clasificados en alguna categoría de conservación (una especie no fue identificada a nivel específico; ver Tabla 39), de las

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

cuáles cinco especies son anfibios, dos especies son reptiles, ocho especies son aves y al menos cinco especies son mamíferos.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto (P) es extrema (Valor 1), ya que la perturbación de la fauna es altamente probable durante la construcción del proyecto, especialmente de individuos de baja movilidad (micromamíferos y herpetozoos) que poseen escasas posibilidades de evadir el ruido y las vibraciones que generen las obras.

E (0): La extensión del impacto se calificó de alcance local (Valor 0) en todos los casos, ya que dicha perturbación ocurrirá en torno a los sitios puntuales donde se encuentren los frentes de trabajo, las cuáles se circunscriben a una localidad.

I (2): La intensidad del impacto (I) se definió como moderada (Valor 2) debido a que durante la utilización de maquinarias para la preparación del terreno y la construcción de obras el grado de ruido implica un cambio notorio respecto de la condición basal.

D (0): La duración del impacto (D) se definió como temporal (Valor 0) debido a que la generación de ruido y vibraciones se produce durante las obras puntuales de acuerdo al avance del frente de trabajo, por menos de un año y medio (período total de la fase de construcción).

S (0): Por otro lado, no se detecta sinergia (S) de este impacto con otros impactos detectados para el Proyecto ni otros proyectos cercanos.

R (0): La reversibilidad del impacto (R) se calificó como reversible (Valor 0) porque el impacto se termina cuando paran las obras y los animales tienen oportunidad de recuperarse.

El impacto total (IT) de la "Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría es de *leve*, con un valor calculado de -16.

4.4.2.3.2 Fase de operación

- **ET-FTE-OPE-01 Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma**

Durante la fase de operación se identifica el impacto de mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma. Dicho impacto se refiere a la pérdida de individuos de aves por colisión en la LAT y en los aerogeneradores, y la pérdida de individuos de quirópteros por colisión y barotrauma en los aerogeneradores. Es importante aclarar que no se identifica el impacto de electrocución de aves en la LAT del Proyecto, debido a las dimensiones estructurales de las torres, cuyos elementos conductores se encuentran lo suficientemente separados como para que las aves presentes no establezcan contacto con dos elementos conductores, o con un conductor y tierra al mismo tiempo. Por su parte, en las subestaciones eléctricas se instalarán estructuras antipercha en todos los elementos conductores que presenten riesgo de electrocución por contacto, por lo tanto, este riesgo no existe.

La colisión de avifauna silvestre contra los cables de guarda y los conductores de líneas eléctricas de alta tensión puede ser un problema serio en algunos hábitats y para algunas especies (Bevanger 1994). Una colisión resulta del choque de las aves con los cables conductores de media y alta tensión, y también con los cables de guarda de las líneas de alta tensión. Sucede cuando el ave no ve el cable mientras vuela, puesto que éstos son difíciles de percibir como obstáculos, produciendo daños, mutilaciones y mortalidad debido al impacto con la línea.

Lo mismo ocurre con proyectos de generación eólica donde las aves chocan con las aspas de los aerogeneradores, lo que ha causado preocupación internacional, puesto que es un hecho visible y cuantificable (SAG 2015).

La colisión de aves en las líneas de alta tensión ha sido un enfoque de investigación extensa en numerosos países, existiendo reportes al respecto desde 1876. Esto ha promovido el desarrollo de normas y planes de mitigación, como por ejemplo lo que en los Estados Unidos se ha realizado desde la década de 1970 (Lehman et al. 2007). A pesar de estos esfuerzos, miles de aves continúan muriendo por esta causa en dicho país (Harness y Wilson 2001), con los consecuentes costos económicos para los proveedores de energía estadounidenses –avaluados en billones de dólares anuales– producto de las interrupciones de la energía y la pérdida y

reparación de redes. Por ejemplo, en Sudáfrica, la colisión con líneas de transmisión eléctrica es la mayor causa no natural de mortalidad entre diversas especies amenazadas, entre ellos aves rapaces y aves acuáticas, lo que ha provocado una declina poblacional considerable (Lehman et al. 2007).

En virtud de lo anterior, están los problemas de una imagen pública negativa, derivados de la cobertura que los medios de comunicación dan a estos hechos, lo que ha aumentado la fiscalización y regulación de leyes por agencias especializadas (Lehman 2001).

Por su parte, numerosos estudios científicos han demostrado que los aerogeneradores tienen un impacto negativo sobre las poblaciones de aves y murciélagos, y que estos colisionan con las aspas durante vuelos locales y migraciones estacionales, lo que puede perturbar la reproducción, el forrajeo, el descanso y la migración de dichos animales (Langston & Pullan 2003, Kingsley & Whittam).

A modo de ejemplo, Erickson et al. (2001) calcularon que las 15.000 turbinas operativas en Estados Unidos a finales del 2001, serían responsables de la muerte de entre 10.000 y 40.000 aves por año. En el parque eólico de Altamont Pass (APWRA) el número de aves muertas hasta el 2001 nunca será conocido con exactitud, pero informes de dicho año estiman que fueron entre 35.000-100.000 las aves muertas, pertenecientes a 40 especies, en dos décadas (Smallwood & Thelander 2004, 2005).

En algunos casos estas muertes suponen una amenaza para las poblaciones locales, por lo que muchas especies reciben protección legal, entre ellas las rapaces y las aves migratorias.

En el caso particular de los murciélagos, la mortalidad en los aerogeneradores es producida tanto por colisión como por barotrauma[4], y se explica por factores diferentes a aquellos que provocan las colisiones de aves, principalmente debido a que los quirópteros utilizan un método distinto para ubicarse en el espacio (SAG 2015). En términos generales, la ocurrencia del impacto sobre murciélagos puede ser bastante mayor a lo descrito para aves, puesto que estas últimas son muchas veces, capaces de ver las aspas y esquivarlas, no así los murciélagos

[4] El barotrauma se define como la rápida descompresión experimentada por los murciélagos debido a cambios de presión atmosférica que ocurren entre un lado y otro del aerogenerador, los cuales se llaman vórtices (SAG 2015).

(Baerwald et al. 2009, Kunz et al. 2007, BSG Ecology (2012), Hayes 2013, Cryan & Barclay 2009, Baerwald & Barclay 2009, Edkins 2008, Arnett et al. 2008, Erickson et al. 2002, Kuvlesky et al. 2007).

Cuando se trata de rapaces, especies controladoras de plagas, especies raras, con poblaciones reducidas o amenazadas, o especies que tienen poca descendencia, el factor de mortalidad es sustancial.

Respecto de lo anterior, al igual que los problemas de una imagen pública negativa derivados de la mortalidad en las líneas de transmisión eléctrica, las muertes de aves en los parques eólicos (ej.: Parque eólico de Altmont Pass), han perseguido a la industria eólica y han deteriorado la percepción original de la opinión pública de que el viento podría ser considerado como una fuente de energía renovable ambientalmente segura.

Entre los factores que influencian los accidentes de avifauna y quirópteros en los aerogeneradores, se encuentran aquellos relacionados con la biología de las especies tales como la maniobrabilidad y horario del vuelo (aves); factores estructurales como la distribución del parque eólico, la ubicación y el tamaño de los aerogeneradores; y aquellos relacionados con las características del área de influencia del parque eólico tales como la topografía, la disponibilidad de alimento, la presencia de humedales, áreas de concentración de aves, condiciones meteorológicas adversas, topografía, y períodos, sitios de migración, etc. (SAG 2015). Sin embargo, determinar el nivel de riesgo de cada una de estas variables no es fácil, puesto que los estudios han demostrados que éstas interaccionan entre sí.

A continuación, se presenta la matriz de análisis para este impacto de acuerdo a las especies de avifauna y murciélagos registrados en el área y las características del Proyecto:

Tabla 41. ET-FTE-OPE-01-Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación del Parque Eólico Aerogeneradores.	Superficie plataformas.	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación de LAT 220 kV.	Superficie LAT.		-1	1	1	2	2	1	1	7	10	-70

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-

Los valores incluidos en el cuadro precedente se basan en las siguientes consideraciones:

C (-1): El carácter del impacto es negativo, ya que la mortalidad de especies implica pérdida de diversidad genética.

Va (10): Por último, al componente se le dio un valor de relevancia extrema, puesto que se identificaron 30 especies propensas a la interacción negativa con la LAT y los aerogeneradores de las cuales 25 son aves y cinco son quirópteros. Al respecto, es importante notar que siete de dichas especies de aves se encuentran en categoría de conservación de acuerdo a la legislación vigente, por tanto, su pérdida es inaceptable.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto se designó como alta ya que las características del Proyecto, como el tamaño de los aerogeneradores y las especies presentes, hace que la colisión (y el barotrauma en el caso de lo quirópteros) sea altamente probable.

E (1): La extensión del impacto es comunal en ambos casos porque el componente afectado se trata de especies voladoras, por tanto, altamente móviles que podrían estar transitando entre cuerpos de agua presentes en la región, o entre zonas de alimentación y descanso e incluso migrando latitudinalmente.

I (3): Respecto de la intensidad, en el caso de los aerogeneradores esta se consideró alta, debido a que en los estudios de línea de base y tránsito aéreo se registraron aves propensas a la colisión en altas abundancias, algunas formando bandadas. La instalación del parque eólico representa una alteración significativa del espacio aéreo. Respecto, de la LAT se consideró que la intensidad sería moderada puesto que obstáculo puesto por el tendido eléctrico es de menor extensión que el de los

aerogeneradores, por tanto, se espera que la intensidad (en este caso frecuencia de colisiones) sea menor en el caso de la LAT.

D (2): La duración del impacto se definió como de largo plazo en ambos casos, puesto que la operación se planea por 40 años, por lo tanto, se trata de obras de carácter permanente.

S (1): Respecto del impacto de colisión con los aerogeneradores y la LAT se identifica sinergia con las otras líneas de transmisión presentes en el área del Proyecto, a mayor número de líneas (y antenas) aumenta el riesgo de colisión por obstaculización del espacio aéreo.

R (1): El impacto se considera irreversible puesto que la mortalidad de las especies es definitiva.

Se identificaron al menos 25 especies de aves en el área del Proyecto que poseen características biológicas que las hacen más vulnerables a la colisión de acuerdo a la literatura (ver mayores antecedentes en **Anexo 4.3 - A** "Estudio de Tránsito Aéreo de Aves, elaborado por Poch Ambiental 2016". Por otro lado, se identificaron 5 especies de quirópteros, todos susceptibles de colisionar, y tres de ellos con mayor probabilidad que los demás debido a que se trata de especies migratorias que vuelan a mayor altura.

El impacto total (IT) de la "Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma", para el funcionamiento LAT y aerogeneradores durante la fase de operación, se considera en categoría de significativo, con un valor calculado de -70 y -80 respectivamente.

4.4.2.3.3 Fase de Cierre

No se identifican impactos para este componente durante la fase de cierre.

4.4.2.3.4 Cartografía

En **Anexo 4.3 - B** se presentan planos con la distribución espacial de los impactos significativos para el componente Fauna Terrestre.

4.4.2.3.5 Bibliografía

Arnett, E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, R.D.Jr Tankersley. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. The Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.

Arroyave, M., C. Gómez, M.E.Gutiérrez, D.P. Múnera, P.A. Zapata, I.C. Vergara, L.M. Andrade y C.K. Ramos. 2006. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA 5: 45-57.

Aune, K.E. 1981. Impacts of Winter Recreationists on Wildlife in a Portion of Yellowstone National Park, Wyoming. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.

Baerwald, E.F. & R.M.R. Barclay. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. Journal of Mammalogy 90(6): 1341-1349.

Baerwald, E.F., Edworthy, J., Holder, M. & Barclay, R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. The Journal of Wildlife Management, 73(7): 1077-1081.

Baldwin, M.F. 1970. The Off-Road Vehicle and Environmental Quality: A report on the Social and Environmental Effects of Off-Road Vehicles, Particularly Snowmobiles, with Suggested Policies for their Control. Conservation Foundation. Washington, D.C., USA.

Barbault, R. & S. D. Sastrapradja. 1995. Generation, maintenance and loss of biodiversity. Global Biodiversity Assessment, Cambridge Univ. Press, Cambridge pp. 193–274.

Brattstrom, B.H. & M.C. Bondello. 1983. Effects of off-road vehicle noise on desert vertebrates. In R.H. Webb and H.G Wilshire, editors. Environmental effects of Off- Road Vehicles: Impacts and Management in Arid Regions. Springer-Verlag. New York, New York, USA.

BDG Ecology. Bats and windfarms in Europe-Continental scale effects?. 2012. Recuperado en: BSG Ecology: http://www.bsg-ecology.com/wp-content/uploads/2012/12/Bats-and-Wind-Farms_Europe.pdf.

Burger, J. 1981. Effects of Human Disturbance on Colonial Species, Particularly Gulls. Colonial Waterbirds 4:28-36.
Bury, R.B. 1980. What we know and do not know about off-road vehicle impacts on Wildlife. R.N.L. Andrews and P. Nowak, editors. Off-Road Vehicle Use: A Management Challenge. (Univ. Of Michigan Extension Service) Michigan League. The University of Michigan, School of Natural Resources. USDA The Office of Environmental Quality.

Cryan, P.M. & R.M. Barclay. 2009. Causes of Bats Fatalities at Wind Turbines: Hypotheses and Predictions. American Society of Mammalogists 90(6): 1330-1340.
Dufour, P. 1974. Effects of Noise on Wildlife and Other Animals. Memphis State University and United States Environmental Protection Agency.

Edkins, M.T. 2008. Impacts of wind energy development on birds and bats: looking into the problem. Recuperado de Enviromental Change Institute: http://www.eci.ox.ac.ukk/research/energy/downloads/birds-bats-edkins2008.pdf.

Eisenberg, J.F. & D.E. Isaac. 1963. The reproduction of heteromyid rodents in captivity. J. Mammal. 44:61-67.

Environmental Protection Agency (EPA). 1971. Effects of Noise on Wildlife and Other Animals. Prepared by Memphis State University under Contract 68-04-0024, December 31, 1971.

Erickson, W.P., Johnson, G.D. Strickland, M.D., Young, D.P., Sernka, K.J. & Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the Unites States. Report to the National Wind Coordinating Committee. Washington D.C. 61 pp.

Erickson, W., P. Johnson, M.D. Young, G.D. Strickland, R.E. Good, M. Bourassa, K. Bay & K.J. Sernka. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. Recuperado de Bonneville Power Administration: http://bpa.gov./power/pgc/wind/Avian_and_Bat_Study_12-2002.pdf.

Gibson, J., H. Blend & B. Brattstrom. 1975. Sound Levels Transmitted into Burrows of Desert Mammals. Fullerton, California, California State University, Departments of Physics and Biology.

Hayes, M. 2013. Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. BioScience, 63(12):975-979.

Jeske, C.W. 1985. Time and Energy Budgets of Wintering Ring-Necked Ducks Ayatha Collaris (L.) in North-Central Florida. Thesis. University of Florida, Gainesville, FL, USA.

Kingsley, A. & B. Whittam. 2005. Wind turbines and birds. A background review for environmental assessment. Document prepared by Bird Studies Canada, for Environment Canada/Canadian Wildlife Service.

Kunz, T.H., Arnett, E.B., Cooper, B.M., Erickson, W.E., Larkin, R.P., Mabee, T., Szewczak, J.M. 2007. Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. Journal of Wildlife Management, 71(8): 2449-2486.

Kuvlesky, W.P., L.A.Jr Brennan, M.L. Morrison, K.K. Boydston, B.M. Ballard & F.C. Bryant. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: Challenges and opportunities. The Journal of Wildlife Management 71(8): 2487-2498.

Langston, R.H.W. & J.D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Resport by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council of Europe T-PVS/Inf (2003) 12. See also Bern Convention "Draft Recommendation" T-PVS (2003) 11.
Mayhew, W.W. 1966a. Reproduction in the arenicolous lizard, Uma notata. Ecology 47:9-18.

Mayhew, W.W. 1966b. Reproduction in the psammophilous lizard, Uma scoparia. Copeia 114-122.

Reijnen, R., R. Foppen, C. ter Braak and J. Thissen. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in Woodland. Ill. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32:187-202.

Reijnen, R., R. Foppen & H. Meeuwsen. 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. En: Biological Conservation 75: 255-260.

Rennison, D.C. and A. Wallace. 1976. The Extent of Acoustic Influence on Off-Road Vehicles in Wilderness Areas. Department of Mechanical Engineering, University of Adelaide, Australia, 19 pp.

Servicio Agrícola Ganadero (SAG). 2015. Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 120 p.

Smallwood, K.S. & C.G. Thelander. 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research Environmental Area, Contract No. 500-01-019: Linda Spiegel, Program Manager, 363 pp + Appendices.

Smallwood, K.S. & C.G. Thelander. 2005. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area-March 1998-September 2001. Final Report by BioResource Consultants to the National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, Subcontract Report No. NREL/SR-500-36973, 403 pp.

Taylor, B.D. & R.L. Goldingay. 2004. Wildife roadkills on three major roads in North-Eastern New South Wales. En: Wildlife Research 31: 83-91.

Temple, S. A. 1986. The problem of avian extinctions. Ornithology 3: 453-485.

Trombulak, S.C. & C. Frissell. 2000. A review of the ecological effects of roads on terrestrial and aquatic ecosystems. Conservation Biology 14: 18-30.

Van der Zande et al. 1980. The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat-evidence of a long distance effect. Biological Conservation 18: 299-321.

Vos, D.K., R.A. Ryder & W.D. Graul. 1985. Response of breeding great blue herons (Ardea herodias) to human disturbance in north central Colorado. Colonial Waterbirds 8(1):13-22.

Ward, A.L., J.J. Cupal, A.L. Lea, C.A. Oakley & R.W. Weeks. 1973. Elk behavior in relation to cattle grazing, forest recreation, and traffic. Proceeding of the Thirty-eighth North American Wildlife Conference. 38:327-337.

4.4.3 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Para el caso del Proyecto en evaluación, en el área de influencia existen cursos de agua permanentes y temporales que conforman ecosistemas acuáticos continentales. Estos ecosistemas podrían eventualmente verse afectados por la implementación y operación del Proyecto, razón por la cual se hace necesario evaluar los potenciales impactos en sus diferentes componentes, a fin de verificar su relevancia y determinar la necesidad de implementar medidas de manejo ambiental.

4.4.3.1 CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTOS

La calidad de agua en los cursos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto puede ser considerara como "buena", ya que cumple con los diferentes parámetros establecidos para agua de riego en la Norma Chilena para Calidad de Agua NCh 1.333, salvo algunas excepciones atribuibles a las condiciones naturales del entorno y a las variaciones del caudal circulante.

El Proyecto contempla dos actividades que eventualmente podrían afectar algunos de estos parámetros, al requerir atravesar los cauces de los nacimientos de los esteros Burro Chico y La Guacha (ver Figura 2, acápite 3.3.1.2.2 Descripción de estaciones de muestreo; del capítulo de la Línea de Base) y despejar suelo actualmente cubierto de vegetación, aumentando con ello la posibilidad de arrastre de sólidos a los cursos de agua en eventos de lluvias abundantes.

En razón de lo anteriormente expuesto, a continuación de analizará en detalle los eventuales impactos para las diferentes fases del Proyecto.

4.4.3.1.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevé un impacto asociado a la disminución de la calidad de agua debido al aumento de la turbiedad derivado de la intervención de cauces para la construcción de zanjas, y del aumento de la escorrentía superficial asociada al despeje de vegetación requerida para la construcción de caminos y plataformas para el montaje de las torres. Si bien las obras del Proyecto sólo afectan directamente dos cursos menores de agua, uno de los cuales es además temporal, la eventual afectación de la calidad de agua hace necesaria la evaluación del siguiente impacto:

- **EA-CAG-CON-01: Disminución de la calidad de agua debido al aumento de sólidos suspendidos**

A continuación, se evalúa este impacto para las actividades atingentes de la fase de construcción del Proyecto:

Tabla 42. EA-CAG-CON-01: Disminución de la calidad de agua debido al aumento de sólidos suspendidos

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores.	Dentro de límite del proyecto y aguas abajo del mismo.	Construcción	-1	0,3	0	2	0	0	0	0,6	10	-6
Construcción de canalizaciones subterránea de red de media tensión.	Dentro de límite del proyecto y aguas abajo del mismo.	Construcción	-1	0,5	0	2	0	0	0	1	10	-10
Construcción/habilitación de caminos.	Dentro de límite del proyecto y aguas abajo del mismo.	Construcción	-1	0,5	0	2	0	0	0		10	-10

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100

A continuación, se desarrollan y justifican los resultados obtenidos:

C (-1): El carácter del impacto se califica como negativo, pues implica un deterioro de la calidad del componente existente en el sector, que es considerada como buena.

V (10): La relevancia del componente ambiental se considera de extrema importancia en razón de poseer una buena calidad basal y ser muy relevante para otros componentes, tales como la fauna y su eventual uso.

P (0,3-0,5): La probabilidad de ocurrencia es moderada con valores entre los 0,3 y 0,5, debido a que la mayor parte de las obras del Proyecto se encuentran alejadas de los cursos de agua, salvo en dos puntos en que dos cursos de agua menores podrían ser afectados por la construcción de las zanjas de conducción y/o caminos, no obstante, por el tipo de obra probablemente se afectará en época de estiaje, cuando los flujos son menores asociados a la ausencia de precipitaciones.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

E (0): La extensión del impacto se evalúa como local, debido a que su efecto se extendería solo un tramo aguas abajo de los cursos afectados, ya que por un proceso natural los sólidos incorporados al curso de agua decantarán. Sumado a lo anterior, la fuente será puntual y de pequeña envergadura debido a la naturaleza restringida de las obras.

I (2): La Intensidad del impacto se estima como moderada, con un valor de 2, ya que el aumento de los sólidos suspendidos en el agua será visible y notorio en relación con el agua circulante, afectando su calidad. No obstante, no afectará otros parámetros relevantes, como el oxígeno disuelto.

D (0): La Duración es calificada como Temporal, debido a que el impacto sólo se registraría al momento de la ejecución de las obras, el que será acotado y menor a 1 año.

S (0): En relación con la Sinergia entre el Proyecto en evaluación y con otros proyectos que se encuentren próximos al área de influencia, se considera que no existe un potenciamiento de este eventual impacto del Proyecto, ya que no habrá otro proyecto de similares características en la misma área con acciones que afecten a los cursos de agua presentes en el sector.

R (0): Se considera que los impactos serán reversibles, ya que una vez desaparecida la acción puntual que lo puede generar, la condición basal del agua volverá rápidamente a su condición preexistente.

El impacto total (IT) de la "Disminución de la calidad de agua debido al aumento de sólidos suspendidos", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción, se considera en la categoría de leve, con un valor calculado que varía de -6 a -10.

4.4.3.1.2 Fase de Operación

Para la fase de operación del Proyecto, se estima que no existirán efectos sobre la calidad de agua, en razón de que ya que para la mantención de los aerogeneradores y de la LAT no se prevé la ejecución obras que la puedan afectar la calidad del agua.

4.4.3.1.3 Fase de Cierre

Para la fase de cierre del Proyecto, se estima que no existirán efectos sobre la calidad de agua, debido a que en el eventual desmantelamiento de las diferentes instalaciones y estructuras no se prevé la ejecución de obras que puedan afectar la calidad de agua.

4.4.3.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.3.1.5 Bibliografía

NCh 1333.Of18. Norma Chilena Oficial. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Modificada en 1987.

4.4.3.1 BIOTA ACUÁTICA

La biota acuática caracterizada en el área de estudio corresponde a especies que se encuentran en agua de buena calidad, ya que son sensibles a la presencia de contaminación. En la captura de fauna íctica la especie encontrada en el levantamiento fue *Brachygalaxias bullocki*, la cual se encuentra en categoría de conservación "Vulnerable" según el DS Nº 38/2015, MMA.

4.4.3.1.1 Fase de Construcción

Para la fase de construcción del proyecto, se estima que no existirán efectos sobre la calidad de agua ni el hábitat de las especies.

4.4.3.1.2 Fase de Operación

Para la fase de operación del Proyecto, se estima que se generarán efectos sobre la calidad de agua ni el hábitat de las especies.

4.4.3.1.3 Fase de Cierre

Para la fase de cierre del Proyecto, se estima que no existirán efectos sobre la calidad de agua ni el hábitat de las especies.

4.4.3.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.3.1.5 Bibliografía

Ministerio del Medioambiente, 2015. Decreto Supremo Nº 38, Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, undécimo proceso.

4.4.4 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

Los resultados de la línea base dan cuenta de la inexistencia de elementos patrimoniales en superficie para el área de influencia definida para el Proyecto Parque Eólico Puelche Sur. Por lo tanto, no se definen impactos para este componente.

4.4.4.1 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

No se registraron evidencias de patrimonio arqueológico cultural por lo que no se identifican impactos sobre esta componente.

4.4.4.1.1 Fase de construcción

No se identifican impactos sobre el componente Patrimonio Cultural arqueológico durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.4.1.2 Fase de operación

No se identifican impactos sobre el componente Patrimonio Cultural arqueológico durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.4.1.3 Fase de Cierre

No se identifican impactos sobre el componente Patrimonio Cultural arqueológico durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.4.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.4.1.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Patrimonio Arqueológico y Cultural. Línea base. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.5 PAISAJE

A continuación, se realiza la evaluación de impactos sobre el componente paisaje, a propósito de la eventual realización del Proyecto en evaluación.

4.4.5.1 PAISAJE

Para este componente, según lo evaluado en la línea base de paisaje y recursos escénicos (POCH AMBIENTAL S.A., 2016), sí se prevén efectos significativos como consecuencia de la ejecución del Proyecto. Esto como resultado de la combinación de valor paisajístico y alta calidad visual del territorio, lo cual se suma a la vulnerabilidad visual que tiene el espacio evaluado, en función de la altura de los aerogeneradores que pretende construir el Proyecto y la presencia de potenciales observadores. A continuación, se realiza un análisis detallado de los impactos generados por fase y actividad del Proyecto:

4.4.5.1.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto y sus actividades asociadas, se prevén las siguientes categorías de impactos: obstrucción de la visibilidad y alteración de atributos de una zona de valor paisajístico (Servicio de Evaluación Ambiental, 2013).

Estas categorías, se traducen en los siguientes impactos del Proyecto sobre el componente paisaje:

- Bloqueo de vistas;
- Intrusión visual;
- Incompatibilidad visual;
- Artificialidad; y
- Modificación de atributos estéticos.

A continuación, se detallan estos impactos.

- **PA-PAI-CON-01: Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto**

Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del Proyecto, que obstruye parcialmente el acceso visual al paisaje local, lo cual implica una pérdida de visibilidad. Este impacto está enfocado necesariamente a la construcción de las obras del

Proyecto, lo cual implicaría el levantamiento de barreras visuales físicas, que dificultarían las vistas hacia el paisaje local y sus atributos.

El bloqueo de vistas por el Proyecto, tiene una mayor magnitud en aquellas áreas donde se desarrollarán las actividades de montaje de aerogeneradores y su puesta en marcha, ya que esto significa el término de la fase de construcción y preparación para el inicio de la operación del parque eólico. La altura que alcanzan los aerogeneradores es de 194 m aproximadamente, lo cual determinaría que, en términos proporcionales, pasen a dominar la escena, dificultando la posibilidad de acceder a sectores con valor paisajístico.

Los puntos de observación que adquirieron principal interés, resultaron ser aquellos que se encuentran más próximos al Proyecto y donde ocurren situaciones ideales de accesibilidad visual (con apertura visual, vistas panorámicas, inexistencia de barreras visuales, etc.). De tal modo, los puntos de observación de principal interés son: ruta U-55-V, ruta U-95, ruta 5, comunidad indígena *Peñi Mapu*, comunidad indígena Los Canelos y comunidad indígena *Weichan Mapu*. Desde estos puntos de observación, la visibilidad hacia las partes y obras del Proyecto sería cercana y directa, por tanto, existiría dominancia de las estructuras sobre el paisaje y bloqueo de vistas hacia áreas de valor paisajístico.

Es de especial interés el bloqueo visual que se produciría desde la potencial ruta de observadores U-55-V, ya que los aerogeneradores se encuentran muy próximos a esta (aproximadamente 200 m el más cercano), lo cual se traduce en un bloqueo parcial de una vista a un sector de alto valor escénico, por parte del Proyecto.

Para las estructuras de menos altura, como la LAT y la Subestación Eléctrica Seccionadora y Elevadora, el impacto total sería menor, ya que estas obras incluyen un menor alcance visual sobre el paisaje. A diferencia del caso anterior, el bloqueo visual sería desde la ruta 5 hacia zonas con valor paisajístico, sobre todo en aquellos puntos de la ruta, desde donde se obtienen ángulos óptimos de observación, con gran apertura e incidencia visual.

Cabe señalar que este impacto (bloqueo de vistas) en la fase de construcción, es de mediano plazo, ya que el proceso de montaje y puesta en marcha se proyecta a 5 trimestres, lo cual influye en los resultados de impacto total por actividad (IT).

En relación al lugar de impacto de las actividades, se determina para aquellas obras de mayor altura (aerogeneradores), una mayor extensión del impacto visual. En cambio, para las

actividades que incluyen obras de menor altura (LAT y subestaciones), la extensión del impacto es de menor superficie.

Se pueden distinguir dos buffers diferenciados, por un lado para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de las obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras: LAT y subestaciones, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 43. PA-PAI-CON-01- Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Montaje aerogeneradores.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Buffer de 1,6 km sobre la LAT y canalizaciones subterráneas.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje Subestación Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre Subestación Seccionadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C	(-1):	El impacto del Proyecto tiene un carácter negativo sobre el paisaje, ya que ocurriría una disminución en el acceso visual hacia áreas con valor paisajístico.
Va	(10):	La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema, ya que el componente paisaje presenta una alta calidad basal, además de valor paisajístico, lo cual es relevante para otros componentes como turismo.
P	(1):	La probabilidad de ocurrencia del impacto evaluado es alta, debido principalmente a la altura de las obras del Proyecto, implicando una gran extensión de superficie visible.
E	(0-1):	La extensión del impacto es local y comunal, esto es diferenciado según el alcance visual de las obras. Para el caso de los aerogeneradores, el impacto visual se extiende a mayor distancia, debido a su altura.
I	(2-3):	La intensidad del impacto varía de moderada a alta, debido principalmente a la envergadura y altura de las obras del Proyecto.
D	(2):	La duración del impacto para todas las obras del Proyecto es largo plazo, ya que el desarrollo de las actividades implicaría un impacto por más de 5 años, correspondiente a la vida útil del Proyecto.
S	(0-1):	En general, las actividades no incluyen efectos sinérgicos a excepción de las actividades relacionadas con la de los aerogeneradores, donde sí existiría sinergia. Esto se debe a la presencia de otros proyectos eólicos similares, en el borde oeste del Lago Llanquihue, los cual determinará un aumento del impacto descrito.
R	(1):	El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que éste no podría ser revertido mediante acciones correctoras.

El impacto total (IT) del "Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción, se considera en las categorías de *moderado* a *significativo*, con un valor calculado que varía desde -50 a -80.

- **PA-PAI-CON-02: Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto**

Este tipo de impacto define la incorporación en el paisaje de nuevos elementos, los cuales son aportados por el Proyecto. Estos elementos en general, tenderían a tener cierta dominancia en el paisaje y concentrarían parte de la atención de los observadores. Lo anterior variaría según

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

la actividad, debido a las diferencias en tamaño, características estructurales de las obras y proximidad a puntos de concentración de observadores.

A mayor detalle, se puede indicar que este impacto transforma –en cierta medida- el tipo y carácter del paisaje local, puesto que la incorporación de nuevos elementos, puede concentrar la atención de los observadores, debido a su envergadura. Este es el caso del Proyecto, ya que las estructuras de altura (aerogeneradores) dominarían la escena por sobre otros atributos, debido a su tamaño (194 m de altura).

Lo anterior, tiene gran relevancia, ya que el paisaje local pasará de tener un carácter agropecuario a energético, debido a que la superficie evaluada presentará como elemento principal –en términos proporcionales- edificaciones y estructuras asociadas a este rubro.

En relación al lugar de impacto, se distinguen dos buffers diferenciados, por un lado para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total por actividad a desarrollar por el Proyecto:

Tabla 44. PA-PAI-CON-02- Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Buffer de 1,6 km sobre instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Construcción	-1	0,4	0	2	1	0	1	1,6	10	-16
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores.	Buffer de 1,6 km sobre plataformas de montajes, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje aerogeneradores.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Buffer de 1,6 km sobre la Subestación Elevadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-30
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Buffer de 1,6 km sobre LAT y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-30
Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre Subestación Seccionadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-30
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): La totalidad de las actividades tienen un impacto de carácter negativo, ya que la intrusión de nuevos elementos por parte del Proyecto, implican una modificación del carácter y tipo de paisaje.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema, ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor

paisajístico, lo cual lo hace relevante para otros componentes como el turismo.

P (0,4-1): La probabilidad de ocurrencia del impacto por las actividades, varia de moderada a alta. Las actividades de menor impacto serían aquellas que tienen menor envergadura y proporción con respecto al paisaje (instalaciones de faenas por ejemplo). En cambio, aquellas actividades que incluyen mayor impacto serían el montaje de los aerogeneradores y su puesta en marcha, las cuales implican la incorporación de elementos dominantes para el paisaje, en una gran extensión.

E (0): La extensión del impacto varía según el tipo de actividad y estructura, diferenciando un alcance local, aquellas obras de menor superficie (LAT, subestaciones, instalaciones de faena, centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen, canalizaciones subterráneas de red de media tensión, entre otras), es decir, aquellas obras que tienen una incidencia local en el paisaje; y un alcance comunal en aquellas obras de mayor tamaño (aerogeneradores), las que implican intrusión visual en una mayor superficie.

I (2-3): La intensidad del impacto varía de moderada a alta, según las actividades del Proyecto. En general las actividades que son de mayor extensión y altura como el montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores, incluyen un grado de alteración que implica cambios notorios dentro de la condición basal de paisaje (I: 3). A la vez, aquellas actividades que comprenden una menor superficie determinan una moderada intensidad de impacto.

D (1-2): Las actividades presentan una duración del impacto de mediano plazo y largo plazo (2). Los impactos de la instalación de faena se extienden máximos por un año y medio, en cambio los impactos asociados al Parque Eólico, LAT y subestación seccionadora, repercutirán en el paisaje por más de 5 años.

S (0-1): En general, las actividades no incluyen efectos sinérgicos a excepción de las actividades relacionadas con los aerogeneradores, donde sí existiría sinergia. Esto se debe a la presencia de otros proyectos eólicos similares, en el borde oeste del Lago Llanquihue, el cual determinará un aumento en la intrusión visual del territorio.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que no existen acciones correctoras que puedan revertir los impactos durante la vida útil del Proyecto.

EL impacto total (IT) de la "Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción, se considera dentro de las categorías de *leve* a *significativo*, con un valor calculado que varía entre -16 y -80.

- **PA-PAI-CON-03: Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto**

Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del Proyecto en el paisaje. En términos generales, el impacto es menor cuando las partes u actividades del Proyecto logran integrarse al paisaje circundante, en cambio el impacto es mayor cuando las obras o actividades no logran integrarse en el paisaje, ya que sus características son disímiles con el carácter del entorno.

Las actividades de construcción y montaje de la LAT, aerogeneradores y subestaciones inciden en este impacto sobre el paisaje, puesto que son estructuras difíciles de integrar con el entorno, aportando gran contraste e hibridación. Lo anterior debido a las características de los materiales y sus particularidades constructivas.

Cabe señalar que este impacto (incompatibilidad visual) en la fase de construcción, es de mediano plazo, ya que el proceso de montaje y puesta en marcha se proyecta a 5 trimestres, lo cual influye en los resultados de impacto total por actividad (IT).

En relación al lugar de impacto, se distinguen dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia en la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 45. PA-PAI-CON-03- Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Buffer de 1,6 km sobre instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Construcción	-1	0,4	0	2	1	0	1	1,6	10	-16
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores.	Buffer de 1,6 km sobre plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje aerogeneradores.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Buffer de 1,6 km sobre subestación elevadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Buffer de 1,6 km sobre LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre Subestación Seccionadora.	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): La totalidad de las actividades comprenden un impacto de carácter negativo, ya que el desarrollo de las actividades de construcción, implican incompatibilidad visual aportada por las partes y obras del Proyecto.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema (valor 10), ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor paisajístico, lo cual lo hace relevante para otros componentes como el turismo.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto por las actividades, varía de moderada a alta (0,4 a 1). La integración de las obras en el paisaje, sería mayor para aquellas estructuras de menor superficie y menor altura, ya que pueden ser ocultadas e integradas por elementos biofísicos como la vegetación y el relieve. En cambio, la integración sería mínima para aquellas estructuras de mayor envergadura como los aerogeneradores y la LAT, debido a su altura. Esto determina que estas obras no sean congruentes ni coherentes con el paisaje local, sobre todo por el color, texturas y reflectancia de los materiales constructivos.

E (0-1): La extensión del impacto varía según el tipo de actividad, se distingue un alcance local, para las actividades que incluyen obras de menor superficie (LAT, subestaciones, obras temporales, entre otras), es decir aquellas obras que tienen una incidencia local en el paisaje y; un alcance comunal aquellas de mayor tamaño (aerogeneradores), que implican un alcance a mayor distancia, abarcando áreas circundantes.

I (2-3): La intensidad del impacto varía de moderada a alta, según las actividades del Proyecto. Se prevé que las actividades relacionadas a aerogeneradores implican un mayor impacto, ya que estos generarían cambios significativos en la condición basal. Sobre todo, porque la construcción de estas estructuras, generarían incongruencia entre los elementos del paisaje.

D (1-2): Las actividades presentan una duración del impacto de mediano (1) y largo plazo (2). Los impactos de la instalación de faena se extienden máximo por un año y medio, en cambio los impactos asociados al parque eólico, LAT 220 kV y subestación seccionadora, repercutirán en el paisaje durante toda la vida útil del Proyecto (más de 5 años).

S (0-1): Basados en las características del Proyecto y su localización, se considera que las actividades que incluyen aerogeneradores, implicarían sinergias. Debido a que la

construcción de las estructuras de gran altura, determinarían un aumento en la incompatibilidad visual ya existente en el paisaje, aportada por un proyecto eólico localizado en la ribera oeste del lago Llanquihue.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que no se pueden aplicar medidas que reviertan el impacto durante la vida útil del Proyecto.

EL impacto total (IT) de la "Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera dentro de las categorías de *leve* a *significativo*, con un valor calculado que varía entre -16 y -80.

- **PA-PAI-CON-04: Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto**

Este impacto describe el grado de alteración visual que ocasionaría la construcción de las obras del Proyecto sobre el paisaje evaluado, debido a la disminución de la naturalidad. Este impacto es mayor cuando la pérdida de naturalidad es evidente, transformando el tipo de paisaje, lo cual se encuentra directamente relacionado con las características estructurales del Proyecto.

Es necesario señalar, que el Proyecto en evaluación se encuentra en una superficie perturbada, que responde a transformaciones históricas del paisaje. A pesar de ello, esta condición puede variar con la construcción del Proyecto, en términos de su magnitud y evidencia sobre el uso antrópico del paisaje.

El lugar de impacto, presenta dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 46. PA-PAI-CON-04- Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalación de faena y centro de acopio de materiales de gran volumen	Buffer de 1,6 km sobre instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	Construcción	-1	0,2	0	1	1	0	1	0,6	10	-6
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores	Buffer de 1,6 km sobre plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de aerogeneradores	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje aerogeneradores	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	Buffer de 1,6 km sobre subestación elevadora	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	Buffer de 1,6 km sobre LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	Buffer de 1,6 km sobre Subestación Seccionadora	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-60

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): La totalidad de las actividades comprenden un impacto de carácter negativo, ya que la construcción del Proyecto implicaría un aumento de la artificialidad y una disminución de la naturalidad del paisaje.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera alta, ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor paisajístico. No obstante, el nivel de artificialidad no tiene implicancia sobre otros componentes, ya que el área evaluada ya se encuentra intervenida.

P (0,2-1): La probabilidad de ocurrencia del impacto, varia de baja a alta (0,2 a 1), variación que depende de la superficie y las características constructivas de las actividades a desarrollar. Destacan las actividades que incluyen aerogeneradores, como las que tienen mayor probabilidad de impacto. El desarrollo de estas actividades, implicaría los mayores cambios en los niveles de artificialidad en el paisaje, sobre todo por las formas, colores y contraste que estas obras aportarían al paisaje.

E (0-1): La extensión del impacto varía según el tipo de actividad, se distingue un alcance local (0), para las obras de menor superficie, las cuales alteran solo el área directa del Proyecto. En cambio, el alcance es comunal (1), para las actividades que incluyen aerogeneradores, debido a que por su altura incorporan gran artificialidad a una escala que sobrepasa los deslindes del Proyecto.

I (1-3): La intensidad del impacto varía de baja a alta, según las actividades del Proyecto. Se prevé que la puesta en marcha del parque eólico implicaría un mayor impacto (I: 3), debido a que adquiría protagonismo en el paisaje, lo cual determina una mayor artificialidad del espacio natural. En cambio, las actividades de menor superficie como la instalación de faena, adquieren un valor I: 1, puesto que el grado de alteración implica cambios perceptibles, pero no afectan la calidad del paisaje.

D (1-2): Las actividades presentan una duración del impacto de mediano plazo (1) y largo plazo (2), los impactos de la instalación de faena se extienden máximo por un año y medio, en cambio los impactos asociados al parque eólico, repercutirán en el paisaje durante la vida útil del Proyecto (más de 5 años).

S (0-1): En general, las actividades no incluyen efectos sinérgicos (valor 0) a excepción de las actividades relacionadas con los aerogeneradores, donde sí existiría sinergia (valor 1). Esto se debe a la presencia de otros proyectos eólicos similares, en el

borde oeste del Lago Llanquihue, los cual determinará un aumento en artificialidad del territorio.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que no se pueden aplicar medidas que reviertan el impacto durante la vida útil del Proyecto.

EL impacto total (IT) de la "Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera dentro de las categorías de *leve* a *significativo*, con un valor calculado que varía entre -6 y -80.

- **PA-PAI-CON-05: Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto**

La introducción de nuevos elementos antrópicos en el paisaje (partes y obras del Proyecto), implica la alteración de las características básicas del paisaje, tales como el color, contrastes, sombras, formas y líneas.

Este impacto sobre los atributos estéticos, será mayor cuando las alteraciones sean evidentes y transformen de forma sustancial los atributos evaluados, que dieron valor al paisaje local. En cambio, el impacto será menor cuando las alteraciones sean sutiles, sin fuertes contrastes.

A modo de ejemplo, se puede indicar que la construcción de las obras: aerogeneradores, LAT y subestaciones, generarían mayores cambios en los atributos estéticos. Ya que aportarían cambios en los colores, líneas y formas del paisaje, debido a las características constructivas, que incluyen tonalidades discordantes con el entorno y gran reflectancia.

Para este impacto, la superficie de afectación se traduce a dos áreas distintas, las cuales tienen relación con la dimensión y alcance en altura que tienen las obras. En primer lugar, se diferencia un área de impacto de 3,5 km alrededor de los aerogeneradores, basados en lo indicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013). Esta área se describe como el límite visual, donde se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995).

En otro escenario, para las obras de menor altura, se definió el impacto acotado al área donde ocurrirá la intervención, debido a que estas estructuras –debido a sus dimensiones- no alcancen a modificar los atributos visuales fuera de sus límites.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 47. PA-PAI-CON-05- Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen.	Área de intervención directa (instalaciones de faenas y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen).	Construcción	-1	0,2	0	1	1	0	1	0,6	10	-6
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores.	Área de intervención directa (plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones).	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje aerogeneradores.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	Área de intervención directa (subestación elevadora).	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Área de intervención directa (LAT 220kV y canalizaciones subterráneas).	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora.	Área de intervención directa (Subestación Seccionadora).	Construcción	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): Las actividades evaluadas tienen un impacto de carácter negativo, ya que la construcción del Proyecto, produciría alteración de los atributos estéticos del paisaje, en lo relacionado a sus formas, colores y contraste.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera alta, ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor paisajístico. Lo cual es relevante para otros componentes como el turismo.

P (0,2-1): La probabilidad de ocurrencia del impacto por las actividades, varia de baja a alta (0,2 a 1), ya que la incorporación de nuevas estructuras antrópicas determinaría cambios en el paisaje, asociado a alteración de las formas, sombras, líneas y gama cromática del paisaje.

E (0-1): La extensión del impacto varía según el tipo de actividad y estructura, se distingue un alcance local (0), para las obras de menor envergadura, las cuales no ocuparían una gran proporción en el paisaje. En cambio, la extensión sería mayor (1), para las actividades que incluyen los aerogeneradores, puesto que implicarían cambios más allá del paisaje intervenido de forma directa, considerando también a sectores próximos desde donde se podría acceder visualmente.

I (1-3): La intensidad del impacto varía de baja a alta (valores 1 a 3), ya que las actividades a desarrollar, comprenden diferencias en cuanto a la magnitud de sus obras. Es así como las actividades que incluyen aerogeneradores, determinan una mayor intensidad de impacto, ya que modifican los atributos existentes, generando formas rectilíneas y colores discordantes en el paisaje.

D (1-2): Las actividades presentan una duración del impacto de mediano plazo (1) y largo plazo (2), los impactos de la instalación de faena se extienden máximo por un año y medio, en cambio los impactos asociados al parque eólico, repercutirán en el paisaje a lo largo de la vida útil del Proyecto (más de 5 años).

S (0): En general, las actividades no incluyen efectos sinérgicos a excepción de las actividades relacionadas con la de los aerogeneradores, donde sí existiría sinergia (valor 1). Esto se debe a la presencia de otros proyectos eólicos, en el borde oeste del Lago Llanquihue, los cual generará nuevas modificaciones en los atributos del paisaje.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que no se pueden aplicar

medidas que reviertan el impacto durante la vida útil del Proyecto.

EL impacto total (IT) de la "Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera dentro de las categorías de *leve* a *significativo*, con un valor calculado que varía entre -6 y -80.

4.4.5.1.2 Fase de Operación

Durante la fase de operación del Proyecto, se prevén las siguientes categorías de impactos: obstrucción de la visibilidad y alteración de atributos de una zona de valor paisajístico (Servicio de Evaluación Ambiental, 2013).

Las cuales se traducen en los siguientes impactos del Proyecto sobre el componente paisaje:

- Bloqueo de vistas;
- Intrusión visual;
- Incompatibilidad visual; y
- Artificialidad.

A continuación, se detallan estos impactos.

- **PA-PAI-OPE-01: Bloqueo de vistas por actividades del Proyecto**

Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del Proyecto, que obstruye el acceso visual a un área de valor paisajístico, lo cual implica una pérdida de visibilidad hacia sectores de interés escénico.

Este prolongaría por la vida útil del Proyecto, la cual es de 40 años. Cabe señalar, que dada la naturaleza de las actividades de la fase de operación (funcionamiento de aerogeneradores de aproximadamente 194 m de altura), el impacto estaría asociado a la construcción de barreras visuales, que dificultarían el acceso visual hacia áreas de valor paisajístico.

Los puntos de observación que adquirieron principal interés, resultaron ser aquellos que se encuentran más próximos al Proyecto y donde ocurren situaciones ideales de accesibilidad visual (con apertura visual, vistas panorámicas, inexistencia de barreras visuales etc.). Estos son: ruta U-55-V, ruta U-95, ruta 5, comunidad indígena *Peñi Mapu*, comunidad indígena Los

Canelos y comunidad indígena *Weichan Mapu*. Desde estos puntos de observación, la visibilidad hacia las partes y obras del Proyecto sería cercana y directa, por tanto, existiría dominancia de las estructuras sobre el paisaje y bloqueo de vistas hacia áreas de valor paisajístico.

Como ejemplo, se puede resaltar la situación que ocurriría desde la ruta U-55-V, ya que desde esta ruta se puede acceder visualmente y con gran detalle al Proyecto, debido a que se proyecta un aerogenerador a 200 m aproximadamente (el más cercano a la ruta). Esto determina bloqueo visual cercano hacia sectores con valor paisajístico.

El lugar de impacto, presenta dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 48. PA-PAI-OPE-01- Bloqueo de vistas, por actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación Parque Eólico.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre cada subestación.	Operación	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): El impacto del Proyecto tiene un carácter negativo sobre el paisaje, ya que ocurriría una disminución en el acceso visual hacia áreas con valor paisajístico.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema, pues el componente paisaje presenta una alta calidad basal, además de valor paisajístico, lo cual es relevante para otros componentes como turismo.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto evaluado es alta, ya que la operación del Proyecto determinaría bloqueo de vistas por el parque eólico, como también por las subestaciones y LAT. Esto tiene relación con la presencia de potenciales observadores en rutas públicas y puntos de observación estáticos, como comunidades indígenas.

E (0-1): La extensión del impacto es local (0) para las obras de menor envergadura y comunal (1) para obras de mayor envergadura, debido a que el impacto visual se extiende más allá del alcance local del Proyecto.

I (2-3): La intensidad del impacto es moderada (2) y alta (3), puesto que las actividades del Proyecto, tendrían distintas realidades de exposición visual. La mayor intensidad ocurriría en las obras de mayor altura, ya que estas dominarían la composición del paisaje, bloqueando de forma parcial áreas de valor escénico.

D (2): La duración del impacto para todas las obras del proyecto es a largo plazo debido a que el impacto se manifiesta permanentemente por más de 5 años (vida útil del Proyecto de 40 años).

S (0-1): La operación del parque eólico incluye efectos sinérgicos con otros proyectos, ya

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

que existiría potenciamiento entre este impacto y otros identificados para el Proyecto Aurora, debido a que los dos se localizan en la ribera oeste del Lago Llanquihue, lo que implicaría una afectación conjunta hacia los paisajes lacustres de la zona oeste del lago.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, ya que éste no podría ser revertido, mediante acciones correctoras durante la vida útil del Proyecto.

El impacto total (IT) del "Bloqueo de vistas, por actividades del Proyecto", para la fase de operación del Parque Eólico, LAT y Subestaciones evaluadas durante la fase de operación del proyecto, se considera la categoría que varía desde *moderado* a *significativo*, con un valor calculado que varía desde -50 a -80.

- **PA-PAI-OPE-02: Intrusión visual por actividades del Proyecto**

Este impacto, como ya se mencionó en la fase de construcción, se define por la incorporación de elementos externos en el paisaje, los cuales tienden a tomar dominancia en la escena y por tanto concentran la atención en estos puntos. En general, estos elementos irrumpen la coherencia del paisaje y por tanto transforman de forma parcial o completa el carácter y tipo de paisaje.

Para las actividades desarrolladas en la fase de operación, este impacto sería prolongado por la vida útil de 40 años del Proyecto.

El lugar de impacto, presenta dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 49. PA-PAI-OPE-02- Intrusión visual, por actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación Parque Eólico.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre LAT 220 kV y cada subestación.	Operación	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): El impacto del Proyecto tiene un carácter negativo sobre el paisaje, ya que la intrusión visual determinaría un cambio en el carácter, pasando desde un paisaje de tipo agropecuario a un paisaje con vocación energética.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema, como consecuencia de que el componente paisaje presenta una alta calidad basal, además de valor paisajístico, lo cual es relevante para otros componentes como turismo.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto evaluado es alta, debido a que la operación del Proyecto determinaría la construcción de estructuras que generarían cambios visuales importantes sobre el paisaje. Esto se suma a la baja probabilidad de ocultar mediante los atributos biofísicos del paisaje (vegetación y relieve) las estructuras.

E (0-1): La extensión del impacto es comunal (E: 1) y local (E: 0), ya que la visualización de los aerogeneradores va más allá de su área espacial directa, no así la operación de la LAT y subestaciones.

I (2-3): La intensidad del impacto es alta (3) y moderada (2), puesto que las actividades del Proyecto, irrumpirían la coherencia del paisaje local.

D (2): La duración del impacto para las obras del Proyecto es a largo plazo (valor 2) debido a que el éste se manifiesta permanentemente por más de 5 años (vida útil

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

del Proyecto de 40 años).

S (1): La operación del parque eólico incluye efectos sinérgicos, ya que existiría potenciamiento entre este Proyecto y el Proyecto Parque Eólico Aurora, pues los dos se localizan en la ribera oeste del Lago Llanquihue, lo que implicaría una sumatoria de impactos de intrusión visual en paisajes lacustres.

R (5-8): El impacto en evaluación se considera irreversible, debido a que éste no podría ser revertido, mediante acciones correctoras durante la vida útil del Proyecto, a causa de la dimensión de las obras.

El impacto total (IT) del "Intrusión visual, por actividades del Proyecto", para la fase de operación del Parque Eólico, LAT y Subestaciones evaluadas durante la fase de operación del proyecto, se considera la categoría que varía desde *moderado* a *significativo*, con un valor calculado que varía desde -50 a -80.

- **PA-PAI-OPE-03: Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto**

Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del Proyecto con el paisaje. En términos generales, el impacto es menor cuando las partes u actividades del Proyecto logran integrarse al paisaje circundante, en cambio el impacto es mayor cuando las obras o actividades no logran integrarse en el paisaje, ya que sus características son diferentes a los patrones del entorno natural.

Las actividades de la fase de operación, determinarían la ocurrencia de este impacto sobre el paisaje, puesto que son estructuras difíciles de integrar visualmente al aportar gran contraste e hibridación.

A diferencia de la fase de construcción, este impacto (incompatibilidad visual) es de largo plazo, como consecuencia de que la vida útil del Proyecto alcanza los 40 años.

El lugar de impacto, presenta dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001;

Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 50. PA-PAI-OPE-03: Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación Parque Eólico.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre LAT 220kV y subestaciones.	Operación	-1	1	0	2	2	0	1	5	10	-50

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): La totalidad de las actividades comprenden un impacto de carácter negativo, ya que la operación del Proyecto determina incompatibilidad visual aportada por las partes y obras.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera extrema, ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor paisajístico, lo cual lo hace relevante para otros componentes como el turismo.

P (1): La probabilidad de ocurrencia del impacto por las actividades, es alta, a causa de que la integración de las obras en el paisaje es muy difícil, debido a las características estructurales del Proyecto (obras de gran altura). La operación del parque eólico, adquiere gran relevancia, puesto que los aerogeneradores no son posibles de ocultar o integrarlos al paisaje, debido a su dimensión.

E (0-1): La extensión del impacto es local (E: 0) y comunal (E: 1), ya que la visualización de las obras del Proyecto dependerá de la dimensión de las obras del Proyecto.

I (2-3): La intensidad del impacto es moderada y alta, debido a que dadas las

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

características del paisaje y las actividades del Proyecto, la integración de las obras en el paisaje sería casi moderada y nula, generando incongruencia en la escena.

D (2): Todas las actividades, presentan una duración del impacto de largo plazo, a causa de que estas obras y actividades se presentarán durante la fase de operación del Proyecto, por 40 años.

S (0-1): La operación del parque eólico incluye efectos sinérgicos (valor 1), debido a que existiría potenciamiento entre este Proyecto y Proyecto Parque Eólico Aurora. Lo anterior es a causa de que ambos proyectos se localizan en la ribera oeste del Lago Llanquihue, lo que implicaría mayor incompatibilidad visual en este territorio.

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible en las obras y actividades requeridas, ya que estos no pueden ser revertidos mediante acciones correctoras durante la vida útil del Proyecto.

El impacto total (IT) del "Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto", para la fase de operación del Parque Eólico, LAT y Subestaciones evaluadas durante la fase de operación del proyecto, se considera la categoría que varía desde *moderado* a *significativo*, con un valor calculado que varía desde -50 a -80.

- **PA-PAI-OPE-04: Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto**

Este impacto, al igual que en la fase de construcción, describe las modificaciones visuales que implicaría la operación de Proyecto, producto de la inserción de elementos antrópicos al paisaje, agregando artificialidad y disminuyendo la naturalidad. Estos cambios, generarían una transformación del carácter del paisaje, a uno de vocación energética.

En términos de la perturbación antrópica del área evaluada, se debe señalar que ésta se encuentra en una superficie intervenida, la cual es resultado de históricas transformaciones del paisaje. Con la operación del Proyecto, esta condición cambiaria en términos de la magnitud de la perturbación en el paisaje.

El lugar de impacto, presenta dos buffers diferenciados, por un lado, para las actividades que incluyen aerogeneradores, se determinó un área de influencia de 3,5 km alrededor de estas obras. Esta definición fue utilizada según lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2013), donde se explica que el alcance visual máximo está condicionado a 3,5 km, distancia a la cual se comienza a perder la capacidad de precisión y nitidez para percibir detalles, colores y

formas, debido al efecto de curvatura y refracción de la tierra (Hernández y García, 2001; Español, 1995). Por otro lado, para las obras de menor altura, se definió un alcance visual máximo de 1,6 km, según lo descrito por De Veer & Burrouggh (1978) en su método de distancias críticas, donde se señala que un observador con visión normal puede distinguir hasta esta distancia sin mayor esfuerzo y sin dificultad.

A continuación, se presenta la evaluación de impacto total (IT) por actividad a desarrollar por el Proyecto.

Tabla 51. PA-PAI-OPE-04- Artificialidad por las obras y/o actividades del Proyecto

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación Parque Eólico.	Buffer de 3,5 km sobre cada aerogenerador.	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	Buffer de 1,6 km sobre LAT 220 kV y subestaciones.	Operación	-1	1	0	1	2	0	1	4	10	-40

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas:

C (-1): La totalidad de las actividades comprenden un impacto de carácter negativo, ya que la construcción del Proyecto implicaría un aumento de la artificialidad y una disminución de la naturalidad.

Va (10): La relevancia del componente ambiental o valor ambiental se considera alta (valor 10), ya que el componente paisaje presenta una alta calidad visual y valor paisajístico. No obstante, el nivel de artificialidad no tiene implicancia sobre otros componentes, debido a que el área evaluada ya se encuentra intervenida.

P (1): La probabilidad de ocurrencia (P) del impacto por las actividades, es alta, puesto que el desarrollo de las actividades, implicarían grandes cambios en términos de la naturalidad del paisaje.

E (1-0): La extensión del impacto es local (0) y comunal (1), ya que el alcance visual de las obras cubre la superficie del Proyecto, más un área adicional más allá de sus

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

límites en el caso de los aerogeneradores.

I (3-1): La intensidad del impacto es baja y alta para las actividades (valores 1 y 3). Se prevé que la operación del parque eólico tiene un valor mayor al de la operación de la LAT y subestaciones, debido a que las alteraciones a la condición basal del paisaje serían significativas en el primer caso.

D (2): Las actividades presentan una duración del impacto de largo plazo (2), ya que estas obras y actividades se presentarán durante la fase de operación (vida útil del Proyecto), prolongándose por 40 años.

S (1-0): Sólo la operación del parque eólico incluye efectos sinérgicos, esto se justifica, porque la construcción de estas grandes estructuras de altura –que podrán ser vistas desde una amplia superficie- implica un aumento en la intervención antrópica total del territorio evaluado. Sobre todo, por la presencia de otro proyecto eólico en la ribera oeste del Lago Llanquihue (Proyecto Parque Eólico Aurora).

R (1): El impacto en evaluación se considera irreversible, pues estos no pueden ser revertidos mediante acciones correctoras durante la vida útil del Proyecto.

El impacto total (IT) del "Artificialidad por las obras y/o actividades del Proyecto", para la fase de operación del Parque Eólico, LAT y Subestaciones evaluadas durante la fase de operación del proyecto, se considera la categoría que varía desde *bajo* a *significativo*, con un valor calculado que varía desde -40 a -80.

4.4.5.1.3 Fase de Cierre

Durante la fase de cierre del Proyecto, no se prevén impactos como consecuencia de las obras o actividades del Proyecto.

4.4.5.1.4 Cartografía

En **Anexo 4.4** se presentan planos con la distribución espacial de los impactos significativos para el componente Paisaje.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

4.4.5.1.5 Bibliografía

DE VEER, A. & P. BURROUGH. 1978. Physiognomic Landscape Mapping in the. Netherlands. Landscape Planning Nº5, pag. 45 – 62.

ESPAÑOL I (1995) Impacto Ambiental. ETSI Caminos, canales y puertos. Madrid.

HERNÁNDEZ J Y HARCÍA L (2001) Técnicas de localización de construcciones e infraestructuras considerando el paisaje. En Ayuga Tellez, F. Gestión sostenible de los paisajes rurales. Técnicas e Ingeniería, capítulo 12. Fundación Alfonso Martín Escudero. Ediciones Mundi Prensa Madrid.

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Paisaje y Recursos Escénicos. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (2013) Valor Paisajístico en el SEIA. Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. SEA Ed. Santiago de Chile. 87 p.

4.4.6 ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS

A continuación, se realiza la evaluación de impactos sobre el componente "Áreas protegidas y Sitios prioritarios", a propósito de la eventual realización del Proyecto en evaluación.

4.4.6.1 ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

Para este componente no se prevé la ocurrencia de impactos dado que la implementación del Proyecto no afecta áreas protegidas y/o sitios prioritarios. Basados en la línea de base (POCH AMBIENTAL S.A., 2016), se determinó que no existe relación espacial directa del Proyecto con este componente, detectándose que el área protegida más cercana se encuentra a 5,6 km (Zona Típica Frutillar Bajo), según la información entregada por el Consejo de Monumentos Nacionales.

4.4.6.1.1 Fase de construcción

No se prevén impacto sobre las áreas protegidas y/o sitios prioritarios, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.6.1.2 Fase de operación

No se prevén impacto sobre las áreas protegidas y/o sitios prioritarios, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.6.1.3 Fase de Cierre

No se prevén impacto sobre las áreas protegidas y/o sitios prioritarios, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.6.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.6.1.5 Bibliografía

CONSEJO DE MONUMENTOS [en línea] <http://www.monumentos.cl/consejo/606/w3-channel.html> [consulta: enero del 2016].

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de base Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.7 ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES

A continuación, se realizará la evaluación de impactos sobre el componente Turismo, a propósito de la eventual realización del Proyecto en el área estudiada.

4.4.7.1 TURISMO

Posterior a los alcances obtenidos del estudio de línea de base del componente Turismo, se puede prever la existencia de impactos significativos. Dicha situación se entiende al considerar las dimensiones del Proyecto y por sobre todo la altura de los aerogeneradores en una zona de alto potencial turístico, valorado y potenciado desde los Planes de desarrollo comunales.

A continuación, se realiza un análisis detallado por fase y actividad del Proyecto:

4.4.7.1.1 Fase de construcción

Durante esta fase del Proyecto se prevé una categoría de impacto asociada a la "Calidad de la experiencia recreativa".

En específico, el impacto que generaría el Proyecto en el Turismo, tiene relación específica con la alteración de la imagen turística de las comunas involucradas. La explicación del tipo de impacto, quedará detallada a continuación:

- **AN-TUR-CON-01: Alteración de la imagen turística**

Este impacto, tiene relación con el tipo de paisajes y postales turísticas que constituye la zona oeste del lago Llanquihue, que tiene relación con una imagen rural de tipo colonial, que se manifiesta en arquitectura y formas de habitar el espacio y que con el paso del tiempo han conseguido una alta valoración turística.

Este contexto de valor histórico, patrimonial y turístico, se vería trasformado a raíz de las actividades de instalación del Proyecto, en tanto las posibilidades de desarrollar iniciativas de emprendimiento turístico públicos y privados se verán afectadas por los trabajos que se generarán en el sector.
A medida que se instalen las obras del Proyecto (fase de construcción), se irá transformando el carácter rural, que le restará mérito y valor al turismo que actualmente se realiza en el área de influencia, y que apunta principalmente al poder observar desde estos sectores los parajes naturales y coloniales de las áreas ribereñas al lago.

Las obras que generan mayor alteración de la imagen turística actual, corresponden a la línea de transmisión, la subestación y por sobre todo, a los aerogeneradores que alcanzan los 194 metros de altura y que poseen gran exposición visual. La visibilidad hacia las obras del Proyecto, se generan desde las áreas circundantes, alcanzando zonas de alto tránsito turístico, como es el caso del Lago Llanquihue, el cual es utilizado con fines recreativos como la pesca o viajes en bote que ofertan principalmente la observación de los parajes lacustres y que posterior a la instalación de los aerogeneradores, se verán afectados en su vocación turística.

Considerando las rutas que permiten acceder a los atractivos turísticos próximos, existen al menos cinco caminos públicos (V-155, U-55-V, U-915, U-925, V-25) que se conectan con los atractivos y desde donde es posible observar el Proyecto y sus aerogeneradores. Es decir, la experiencia de viaje turístico, visitando hitos de interés turístico en la zona, estará mediada por la presencia visible del Proyecto, lo que implica una alteración significante al turismo comunal e intercomunal.

A continuación, en la

Tabla 52 se presenta la evaluación de este impacto:

Tabla 52. AN-TUR-CON-01- Alteración de la imagen turística

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores.	Dentro de límite predial del Proyecto/ aerogeneradores.	Construcción	-1	0,5	0	1	2	0	1	2	10	-20
Montaje aerogeneradores.	Dentro de límite predial del Proyecto/ aerogeneradores.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	3	10	-70
Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	Dentro de límite predial del Proyecto.	Construcción	-1	0,6	1	2	2	0	1	3	10	-36
Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora.	Dentro de límite predial del Proyecto.	Construcción	-1	0,6	1	2	2	0	1	3	10	-36
Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	Dentro de límite predial del Proyecto.	Construcción	-1	1	1	3	2	1	1	7	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100

Con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación de impacto, los valores y justificaciones, se expresan a continuación:

C (-1): Se entiende que el carácter del impacto es negativo, pues implica un deterioro de las condiciones de base con las que cuenta el sector, en donde se interrumpe un sistema turístico para dar paso a otros usos del espacio, que no se condicen con el actual y que además le restan valor.

Va (10): La relevancia del componente ambiental se considera de extrema importancia, básicamente por poseer una alta calidad basal que mezcla paisajes naturales y construcciones antrópicas típicas que dotan de relevancia histórica el sector.

P (0,5-1): En general la probabilidad de ocurrencia fluctúa entre los 0,5 y 1, lo que significa que existen expectativas intermedias y altas de que se manifieste el

impacto, esto debido a que los niveles de intervención de la zona, serán notorios dada las infraestructuras con las que cuenta el Proyecto.

E (0-1): La extensión del impacto será principalmente comunal, puesto que la altura de los aerogeneradores, alcanzan niveles de exposición visual, que sobrepasan los límites locales, incluso alcanzando escalas intercomunales.

I (1-3): Con respecto a la Intensidad del impacto, este fluctúa en términos escalares, de 1 a 3, es decir se define como Moderada y Alta respectivamente. En general la mayor parte de las actividades de la fase de construcción generan cambios en los atractivos naturales y culturales, pues afectan la imagen turística de aquella zona rural. Sin embargo, la intensidad aumenta cuando consideramos la altura de los aerogeneradores, y las pruebas y puesta en marcha del proyecto, pues ahí el grado de alteración es significativo, y el área afectada pierde sus condiciones turísticas básicas.

D (2): Dado el periodo de construcción y funcionamiento del Proyecto en general (vida útil del Proyecto), es que la Duración de los impactos superan los 5 años de, es decir se consideran de largo plazo.

S (0-1): A propósito de la Sinergia entre el Proyecto en evaluación y otros que se consideren próximos, se entenderá que a propósito del montaje de los aerogeneradores y al momento de ejercer las pruebas y puesta en marcha, existirá un potenciamiento, debido a la existencia de otros Proyectos eólicos de similares características en el borde oeste del algo Llanquihue, que transformarán en conjunto la condición basal de la ribera oeste del lago.

R (1): Al hablar de Reversibilidad se establece que al comenzar la construcción del Proyecto y sus obras y actividades asociadas, el impacto generado no se revertirá de manera natural. Así mismo, no existen acciones correctoras que puedan revertir el impacto, sobre todo al considerar la presencia visible de la Línea de transmisión y los aerogeneradores.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la imagen turística", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en las categorías de *leve* a *significativo*, con un valor calculado que varía entre -20 y -80.

4.4.7.1.2 Fase de operación

Durante la fase de operación del Proyecto, se prevé una categoría de impacto asociada a la Calidad de la experiencia recreativa.

En específico, el impacto que generaría el Proyecto en la actividad Turística, tiene relación específica con alterar la imagen turística. La explicación del tipo de impacto, quedará detallada a continuación:

- **AN-TUR-OPE-01: Alteración de la imagen turística**

Este impacto, tiene relación con el tipo de paisajes y postales turísticas que constituye la zona oeste del lago Llanquihue, que se asocia con una imagen rural de tipo colonial, que se manifiesta en arquitectura y formas de habitar el espacio y que con el paso del tiempo han conseguido una alta valoración turística.

Este contexto de valor histórico, patrimonial y turístico, se vería trasformado con la operación del Proyecto, en tanto las posibilidades de desarrollar iniciativas de emprendimiento turístico públicos y privados se verán afectadas por los trabajos que se generarán en el sector.

Durante toda la fase de operación del Proyecto se irá transformando el carácter rural, que le restará mérito y valor al turismo que actualmente se realiza en el área de influencia, y que apunta principalmente al poder observar desde estos sectores los parajes naturales y coloniales de las áreas ribereñas al lago.

Las obras que generan mayor alteración de la imagen turística actual, corresponden a la línea de transmisión, la subestación y por sobre todo, a los aerogeneradores que alcanzan los 194 metros de altura y que poseen gran exposición visual. La visibilidad hacia las obras del Proyecto, se generan desde las áreas circundantes, alcanzando zonas de alto tránsito turístico, como es el caso del Lago Llanquihue, el cual es utilizado con fines recreativos como la pesca o viajes en bote que ofertan principalmente la observación de los parajes lacustres y que posterior a la instalación de los aerogeneradores, se verán afectados en su vocación turística.

Considerando las rutas que permiten acceder a los atractivos turísticos próximos, existen al menos seis caminos públicos (Ruta 5, V-155, U-55-V, U-915, U-925, V-25) que se conectan con los atractivos y desde donde es posible observar el Proyecto y sus aerogeneradores. Es decir, la experiencia de viaje turístico, visitando hitos de interés turístico en la zona, estará mediada por la presencia visible del Proyecto, lo que implica una alteración significante al turismo comunal e intercomunal.

A continuación, en la Tabla 53 se presenta la evaluación de este impacto:

Tabla 53. AN-TUR-OPE-01- Alteración de la imagen turística

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Operación Parque Eólico	Dentro de límite predial del Proyecto	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80
Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	Dentro de límite predial del Proyecto	Operación	-1	1	1	3	2	1	1	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100

Con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación de impacto, los valores y justificaciones, se expresan a continuación:

C (-1): Se entiende que el carácter del impacto es negativo, pues implica un deterioro de las condiciones de base con las que cuenta el sector, en donde se interrumpe un sistema turístico para dar paso a otros usos del espacio, que no se condicen con el actual y que además le restan valor.

Va (10): La relevancia del componente ambiental se considera de extrema importancia, básicamente por poseer una alta calidad basal que mezcla paisajes naturales y construcciones antrópicas típicas que dotan de relevancia histórica el sector.

P (1): La Probabilidad de ocurrencia del impacto es alta, pues al ejecutarse el proyecto, se cambiará visualmente el proyecto y el sentido estético del sector se volcará hacia uno de carácter productivo industrial, afectando de manera significativa el paisaje rural de valor turístico.

E (1): La extensión del impacto alcanza niveles comunales sobrepasando los límites

territoriales (área del proyecto) de donde se instala el Proyecto. Dicha situación se comprende al considerar la altura de los aerogeneradores, que serán visibles fuera de los límites prediales.

I (3): La intensidad del impacto se categoriza como alta, pues su grado de alteración hacia la condición de base del turismo, que se compone de paisajes naturales y asentamientos humanos coloniales, se verá altamente transformados por la instalación del Proyecto, a tal nivel que el sentido del paisaje cambia, y el valor turístico se afecta significativamente.

D (2): La Duración del Impacto se considera de largo plazo, pues el funcionamiento del proyecto sobrepasa los 5 años.

S (1): Con respecto a la Sinergia, existe un complemento entre el Proyecto Puelche sur y el Proyecto Eólico Aurora, puesto que los dos se emplazan en la costa de lago Llanquihue, lo que implicaría una afectación conjunta hacia los paisajes lacustres de la zona oeste del lago.

R (1): Al hablar de Reversibilidad se establece que la fase de operación del Proyecto y sus obras y actividades asociadas, el impacto generado no se revertirá de manera natural. Así mismo, no existen acciones correctoras que puedan revertir el impacto, sobre todo al considerar la presencia visible de la Línea de transmisión y los aerogeneradores.

El impacto total (IT) de la "Alteración de la imagen turística", por la operación del parque eólico, LAT y Subestaciones durante la fase de operación del proyecto, se considera en la categoría de *significativo*, con un valor calculado de -80.

4.4.7.1.3 Fase de Cierre

Durante la fase de cierre del Proyecto, no se prevén impactos asociados al componente turismo.

4.4.7.1.4 Cartografía

En **Anexo 4.5** se presentan planos con la distribución espacial de los impactos significativos para el componente Turismo.

4.4.7.1.5 Bibliografía

RIVAS, O. (1998) Los Impactos Ambientales en áreas Turísticas Rurales y propuestas para la Sustentabilidad. Gest. Tur. (Valdivia), N°.3. ISSN 0718-6428

4.4.8 USOS DEL TERRITORIO E INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

A continuación, se realiza la evaluación de impactos sobre el componente "Usos del territorio y su relación con Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)", a propósito de la eventual realización del Proyecto en evaluación.

4.4.8.1 USOS DEL SUELO E INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Después de analizar los resultados de la línea base, considerando la localización espacial del Proyecto y sus actividades; se prevé la inexistencia de impactos sobre este componente (POCH Ambiental S.A., 2016).

4.4.8.1.1 Fase de construcción

No se prevén impactos sobre los usos del territorio e IPT, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.8.1.2 Fase de operación

No se prevén impactos sobre usos del territorio e IPT, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.8.1.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos sobre usos del territorio e IPT, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.8.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.8.1.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Usos del Territorio y su relación con Instrumentos de Planificación Territorial. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.9 MEDIO HUMANO

El Proyecto Parque Eólico "Puelche Sur" se emplaza en las comunas de Frutillar y Puerto Octay dentro de las provincias de Llanquihue y Osorno, respectivamente, en la Región de Los Lagos, a aproximadamente 4 km de la localidad de Frutillar Alto, e involucrando los sectores de Colonia San Martín, Colonia Ponce, Quilanto, Línea Pantanosa y Pantanosa.

El Proyecto consiste en la instalación de 51 aerogeneradores con una capacidad individual de 3 MW, generando una potencia nominal instalada de 153 MW; la construcción y operación de una Subestación Elevadora de 33 kV a 220 kV; la construcción y operación de una Subestación Seccionadora 220 kV; la construcción y operación de una Línea de Alta Tensión de 220 kV en circuito simple de 9,9 km de longitud; y la construcción y operación de obras menores tales como torres de medición permanente, puntos de acceso al Proyecto y pozo de extracción de agua potable. Los aerogeneradores son de una altura máxima de 194 m y las aspas tienen un diámetro de 136 m.

La vida útil del Proyecto se estima en 40 años. Las obras permanentes ocuparán una superficie total de 128,76 ha, y las obras temporales ocuparán una superficie de 2,17 ha.

Los principales impactos ambientales identificados para el Medio Humano y Construido en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se relacionan al traslado de materiales y maquinaria para las distintas actividades y obras. Además, de la intervención del entorno donde habita población protegida por leyes especiales de acuerdo a la Ley 19.253.

4.4.9.1 DIMENSIÓN GEOGRÁFICA Y DIMENSIÓN DE BIENESTAR SOCIAL BÁSICO

De acuerdo al análisis de la información expuesta en la Dimensión Geográfica de la Línea de Base Ambiental del Medio Humano (ver acápite 3.9 Línea de Base Medio Humano del presente EIA), se prevé un impacto en la fase construcción del Proyecto, debido al transporte de aerogeneradores, maquinaria y materiales requeridos para la construcción del Proyecto.

A continuación, se detalla el impacto identificado:

- Impacto MH-DG-CON-01: Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular

4.4.9.1.1 Fase de construcción

- **MH-DG-CON-01: Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular**

Actividades que generan el impacto:

- Transporte de aerogeneradores
- Transporte de personal, materiales, insumos y maquinarias requeridas.

De acuerdo al análisis de línea de base del medio humano/dimensión geográfica, se prevé que, durante la fase de construcción del Proyecto, la presencia constante de vehículos sobredimensionados podrá interferir en el normal desplazamiento de la población de las localidades aledañas al área del Proyecto. De esta forma, uno de los hitos más significativos corresponderá al momento en que se deberán trasladar los aerogeneradores desde Puerto Montt al área de Proyecto y el transporte de personal, insumos, material y maquinarias requeridos para la construcción del Proyecto (ver mayores antecedentes en **Anexo 4.7 Estudio de Impacto Vial Proyecto Parque Eólico Puelche Sur** y **Anexo 4.8 Estudio de Ruta**).

Junto a lo anterior, la ruta V-55-U (Camino a Quilanto) se caracteriza por la presencia de servicios orientados al turismo, sobre los cuales se prevé un impacto producto de la obstrucción de la ruta cuando se realice el transporte de aerogeneradores, personal, materiales, insumos y maquinaria requerida.

Además, esta ruta es utilizada para el traslado de ganado bovino desde los fundos productores de leche y carne para posteriormente ser vendidos. Del mismo modo, esta ruta es utilizada para transportar salmones desde las pisciculturas localizadas a orilla del Lago Llanquihue en el sector de Playa Maqui.

A continuación, se especifican los sectores afectados por el impacto:

- Ruta 5.
- Ruta V-25 (tramo de conexión Ruta 5 – Ruta V-55-U).
- Ruta V-55-U (Camino a Quilanto).
- Calles ciudad de Puerto Montt.

Tabla 54. MH-DG-CON-01: Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras / Actividad	Lugar del impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Transporte de aerogeneradores. Transporte de personal, material, insumos y maquinarias requeridas.	Puntos de acceso parque eólico.	Construcción	-1	1	2	2	1	0	0	5	7	-35

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Basados en la tabla anterior, se puede determinar lo siguiente sobre las variables evaluadas

C (-1): Impacto de carácter negativo, debido a que implica un perjuicio a las condiciones normales de transitividad de la población del área de influencia.

Va (7): El componente presenta una alta relevancia ambiental, debido a que corresponde a la ruta de acceso principal para las localidades del área de influencia.

M (5): Se establece una baja magnitud como consecuencia del tamaño de los aerogeneradores que serán transportados y las exigencias que se requieren para su traslado.

P (1): La probabilidad del impacto es muy alta, debido a que los aerogeneradores, personal, material, insumos y maquinarias y maquinarias que serán requeridos para la construcción del Proyecto deben ser transportados por carretera y camiones locales.

E (2): El impacto generado es de carácter provincial, a pesar de que las rutas involucradas se insertan preferentemente en la comuna de Frutillar, sin embargo, la Ruta 5 Sur (desde Puerto Montt) será utilizada para traslado de

aerogeneradores desde Puerto Montt.

I (2): La intensidad del impacto se clasifica como moderada, debido a que el tránsito y condiciones de la calzada serán afectadas por el transporte de aerogeneradores, y personal, material, insumos y maquinarias, sin embargo, esto se enmarca bajo rangos aceptables.

D: (1): La fase de construcción contempla una extensión de 18 meses (1,5 años), siendo este un impacto que se manifiesta sólo mientras dura la fase de construcción.

S: (0): No se presentan otros Proyectos que cuenten con RCA vigente en el área de influencia.

R: (0): Impacto reversible, debido que se trata de una consecuencia del periodo de construcción (18 meses), posterior a esto, el flujo vehicular y tiempos de desplazamiento vuelven de forma natural a la normalidad

El impacto total (IT) de la "Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría es de *baja*, con un valor calculado de -35.

4.4.9.1.2 Fase de operación

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Geográfica del Medio Humano, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.9.1.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Geográfica del Medio Humano, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.9.1.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.9.1.5 Bibliografía

Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Puerto Octay (2009-2012).

Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Purranque (enero 2011).
Estudio de Impacto Vial Proyecto Parque Eólico Puelche Sur (enero 2016) INGENIAR.
PLADECO, Ilustre Municipalidad de Frutillar (2007-2012).
Plan Nacional de Censos. Dirección de Vialidad – MOP, 2015.
POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Humano. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.9.2 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA

De acuerdo al análisis de la información expuesta en la Dimensión Geográfica de la Línea de Base Ambiental del Medio Humano (ver acápite 3.9 Línea de Base de Medio Humano, del presente EIA), no se prevén impactos para la Dimensión Demográfica del Medio Humano durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

4.4.9.2.1 Fase de construcción

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Demográfica del Medio Humano, durante la fase de construcción del Proyecto.

4.4.9.2.2 Fase de operación

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Demográfica del Medio Humano, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.9.2.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Demográfica del Medio Humano, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.9.2.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.9.2.5 Bibliografía

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Humano. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.9.3 DIMENSIÓN ANTROPOLÓGICA Y GRUPOS HUMANOS PERTENECIENTES A PUEBLOS INDÍGENAS

En base a la información expuesta en el acápite 3.9 sobre Línea Base Ambiental del medio Humano del presente EIA, y el análisis realizado, se prevé impacto durante las fases de construcción y operación sobre la dimensión Antropológica, producto de la intervención (instalación de LAT y aerogeneradores) del entorno donde habitan comunidades indígenas mapuche-williche, quienes declaran hacer uso de los recursos naturales, como hierbas medicinales, presencia de sitios de significación cultural y prácticas de ceremonias ancestrales en predios aledaños al área de Proyecto.

A continuación, se detallan los impactos identificados:

- Impacto MH-DAN-CON-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)

- Impacto MH-DAN-OPE-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)

4.4.9.3.1 Fase de construcción

- **Impacto MH-DAN-CON-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)**

Actividades que generan el impacto:

- Todas las actividades de la construcción del Proyecto.

Si bien el Proyecto no interviene directamente zonas donde habita población protegida por leyes especiales tal como se indica en el acápite 3.9 de línea de base de medio humano (ver

Figura 120 Comunidades Indígenas Cercanas al Proyecto del Capítulo 3 Línea de Base), los predios en los que se emplazará el Proyecto pertenecen a personas privadas y que son utilizados para labores agropecuarias, en especial crianza de ganado bovino para producción de carne y leche. De igual forma existen en el entorno comunidades indígenas que presentan un arraigo en el territorio, a pesar de ser propiedad privada, ya que el arraigo se basa en la cosmovisión y la relación directa con la tierra y los recursos naturales.

Las comunidades afectadas son:

- Comunidad Indígena Weichan Mapu (localidad Colonia San Martín)
- Comunidad Indígena Peñi Mapu (localidad Colonia Ponce)
- Comunidad Indígena Los Canelos (localidad Colonia Ponce)
- Comunidad Indígena Lafken Mapu Inchew (sector urbano Pantanosa)

Tabla 55. MH-DAN-CON-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Todas las actividades de la construcción del Proyecto.	Parque Eólico/LAT.	Construcción	-1	1	0	3	2	1	2	7	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): Impacto de carácter negativo, ya que interfiere con la cosmovisión mapuche, uso y libre circulación por el territorio.

Va (10): El valor ambiental del componente medio humano es extremo, debido a que presenta una alta calidad basal y el Proyecto incorporan elementos nuevos al territorio, además que éste incide en otras componentes ambientales, tales como paisaje y patrimonio cultural.

M (7): Se establece una magnitud alta, a pesar de que los terrenos donde se desarrollará el Proyecto no tienen calidad indígena y tampoco se interfieren predios en los cuales no se desarrollan actividades vinculadas a población protegida por leyes especiales. Sin

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

embargo, se identifican sitios de significación cultural (ruca de la Comunidad Indígena Mapuche-Williche y Weichan Mapu comunidades indígenas cercanas al área de Proyecto.

P (1): La probabilidad de ocurrencia es cierta (extrema según metodología planteada), debido a que los aerogeneradores deben ser instalados y son elementos artificiales, externos al paisaje geográfico y que serán ubicados en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales.

E (0): La extensión del impacto es acotada a nivel local, implicando tres localidades rurales (Comunidades Indígenas: Weichan Mapu, Los Canelos, Peñi Mapu y Lafken Mapu Inchew y las localidades: Colonia San Martín, Colonia Ponce y Pantanosa).

I (3): La intensidad del impacto es alta, debido a que las condiciones originales del territorio serán modificadas al comenzar el proceso de construcción e instalación de aerogeneradores y línea de alta tensión, obstaculizando la visibilidad del territorio por parte de las comunidades indígenas del área de influencia.

D (2): La duración del impacto se contempla durante todo el período de construcción del Proyecto (18 meses).

S (1): Existencia de Proyecto eólico en la comuna de Llanquihue "Parque Eólico Aurora" de 192 MW, donde se realizó Consulta Indígena, y se localiza a aproximadamente 30 km del área de Proyecto.

R (2): El impacto es considerado irreversible, debido al tiempo en que las obras que contempla la fase de construcción serán por aproximadamente 40 años (vida útil proyectada para el Proyecto).

El impacto total (IT) de la "Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría es de *significativo*, con un valor calculado de -80.

4.4.9.3.2 Fase de operación

- **Impacto MH-DAN-OPE-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)**

Actividades que generan el impacto:

- Todas las actividades de la operación del Proyecto.

Si bien el Proyecto no interviene directamente zonas donde habita población protegida por leyes especiales tal como se indica en el acápite 3.9 de línea de base de medio humano (ver Figura 120 Comunidades Indígenas Cercanas al Proyecto del Capítulo 3 Línea de Base), los predios en los que se emplazará el Proyecto pertenecen a personas privadas y que son utilizados para labores agropecuarias, en especial crianza de ganado bovino para producción de carne y leche. De igual forma existen en el entorno comunidades indígenas que presentan un arraigo en el territorio, a pesar de ser propiedad privada, ya que el arraigo se basa en la cosmovisión y la relación directa con la tierra y los recursos naturales.

Las comunidades afectadas son:

- Comunidad Indígena Weichan Mapu (localidad Colonia San Martín)
- Comunidad Indígena Peñi Mapu (localidad Colonia Ponce)
- Comunidad Indígena Los Canelos (localidad Colonia Ponce)
- Comunidad Indígena Lafken Mapu Inchew (sector urbano Pantanosa)

Tabla 56. MH-DAN-OPE-01: Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras/ Actividad	Lugar de impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Todas las actividades de operación del Proyecto.	Parque Eólico/LAT.	Operación	-1	1	0	3	2	1	2	8	10	-80

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (-1): Impacto de carácter negativo, ya que interfiere con la cosmovisión mapuche, y produce una intromisión ajena al medio habitual, a pesar de que los terrenos donde se emplazará el proyecto son privados de carácter ganadero y no se interfieren directamente los predios que son utilizados para actividades vinculadas a población protegida por leyes especiales.

Va (10): El valor ambiental del componente medio humano es extremo, debido a que presenta una alta calidad basal y el Proyecto incorporan elementos nuevos al territorio, además que éste incide en otras componentes ambientales, tales como paisaje y patrimonio cultural.

M (8): Se establece una magnitud alta, a pesar de que los terrenos donde se desarrollará el Proyecto no tienen calidad indígena y tampoco se interfieren predios en los cuales no se desarrollan actividades vinculadas a población protegida por leyes especiales. Sin embargo, se identifican sitios de significación cultural ruca de la Comunidad Indígena Mapuche-Williche y Weichan Mapu comunidades indígenas cercanas al área de Proyecto.

P (1): La probabilidad de ocurrencia es cierta (extrema según metodología planteada), debido a que los aerogeneradores deben ser instalados y son elementos artificiales, externos al paisaje geográfico y que serán ubicados en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales.

E (0): La extensión del impacto es acotada a nivel local, involucrando a las cuatro comunidades, implicando tres localidades rurales (Comunidades Indígenas: Weichan Mapu, Los Canelos, Peñi Mapu y Lafken Mapu Inchew y las localidades: Colonia San Martín, Colonia Ponce y Pantanosa).

I (3): La intensidad del impacto es alta, debido a que las condiciones originales del territorio serán modificadas al instalarse los aerogeneradores y línea de alta tensión, incorporando elementos ajenos al paisaje habitual que tienen las comunidades.

D (2): La duración de este impacto es a largo plazo, ya que los aerogeneradores estarán presentes en el territorio por aproximadamente 40 años (vida útil del Proyecto).

S (1): Existencia de Proyecto eólico en la comuna de Llanquihue "Parque Eólico Aurora" de 192 MW, donde se realizó Consulta Indígena, y se localiza a aproximadamente 30 km del área de Proyecto.

R (2): El impacto es considerado irreversible, debido al tiempo en que las obras que

contempla la fase de construcción serán por aproximadamente 40 años (vida útil proyectada para el Proyecto).

El impacto total (IT) de la "Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)" para las obras y actividades evaluadas de la fase de operación se considera en la categoría es de *significativo*, con un valor calculado de -80.

4.4.9.3.3 Fase de Cierre

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Antropológica del Medio Humano, durante la fase de cierre del Proyecto.

4.4.9.3.4 Cartografía

En **Anexo 4.6** se presentan planos con la distribución espacial de los impactos significativos para la Dimensión Antropológica del Medio Humano.

4.4.9.3.5 Bibliografía

Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Puerto Octay (2009-2012)
Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Purranque (enero 2011)
PLADECO, Ilustre Municipalidad de Frutillar (2007-2012)
POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Humano. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.4.9.4 DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA

Acorde a la información expuesta en el acápite 3.9 de la Línea de Base del Medio Humano y al análisis de la misma, se prevé un impacto durante la fase de construcción del Proyecto, la que se relaciona con la contratación de mano de obra local durante la fase de construcción (18 meses) y la fase de cierre, la que implica una temporalidad de 12 meses.

A continuación, se detalla el impacto identificado:

- Impacto MH-DSE-CON-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local.
- Impacto MH-DSE-CIE-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local.

4.4.9.4.1 Fase de construcción

- **Impacto MH-DSE-CON-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local**

Actividades que lo generan:
- Contratación de mano de obra local

La contratación de mano de obra local corresponde a un impacto a nivel comunal debido a que implica la contratación directa durante 18 meses de un promedio de 210, con un valor máximo de 330 personas para los meses de mayor actividad.
El requerimiento de mano de obra será seleccionado principalmente de las comunas de Puerto Montt, Frutillar, Puerto Octay, y Purranque.

Se espera que este impacto se desarrolle en beneficio de la población local, en especial de las provincias de Llanquihue, alcanzando de este modo, un área de influencia e impacto mayor al área de desarrollo del Proyecto. No obstante, este impacto depende de la disponibilidad de mano de obra calificada.

Tabla 57. MH-DSE-CON-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras / Actividad	Lugar del impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Aumento de contratación de mano de obra local.	Parque eólico.	Construcción	+1	1	1	2	1	1	0	5	3	+15

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (+1): Impacto de naturaleza positiva, porque tiende a disminuir el porcentaje de desempleo a nivel local.

V (3): Componente de baja relevancia ambiental.

M (5): Impacto de magnitud moderada, debido a que la contratación de mano de obra tiene una duración determinada durante la fase de construcción.

P (1): La probabilidad de contratación de mano de obra local es una certeza, y se presenta como requisito en el presente EIA (ver Capítulo 1 de Descripción de Proyecto), por lo tanto, existen muy altas expectativas de que se manifieste este impacto.

E (1): En cuanto a la extensión del impacto, este se manifiesta principalmente en las comunas aledañas al área de Proyecto, es decir en las comunas de Puerto Montt, Puerto Octay, Frutillar y Purranque.

I (2): Impacto positivo de intensidad moderada, ya que implica una disminución de la tasa de desempleo local. Actualmente (Encuesta Nacional de Empleo – trimestre septiembre-noviembre 2015. INE, 2015), la Provincia de Osorno cuenta con una tasa de desocupación de 3,3% y la provincia de Llanquihue un 3,1%.

D (1): Se trata de un impacto temporal, ya que sólo tiene una duración de 18 meses, duración de la fase de construcción.

S (1): Impacto sinérgico con el Proyecto Eólico Aurora, el cual contempla contratación de mano de obra local por 18 meses (fase de construcción).

R (0): El impacto presentado es de carácter reversible, ya que los puestos de trabajo tendrán una duración acotada, y acorde a las labores de la fase de construcción (18 meses).

El impacto total (IT) de la "Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local", para las obras y actividades evaluadas de la fase de construcción se considera en la categoría es de *leve*, con un valor calculado de +15.

4.4.9.4.2 Fase de operación

No se prevén impactos significativos para la Dimensión Socioeconómica del Medio Humano, durante la fase de operación del Proyecto.

4.4.9.4.3 Fase de Cierre

- **MH-DSE-CIE-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local**

Actividades que lo generan:

- Contratación de mano de obra local

La contratación de mano de obra local corresponde a un impacto a nivel comunal, debido a que implica la contratación directa durante 12 meses de un promedio de 100 personas y un máximo de 150 personas para los meses de mayor actividad. El requerimiento de mano de obra será seleccionado principalmente de las comunas de Puerto Montt, Frutillar, Puerto Octay y Purranque.

Se espera que este impacto se desarrolle en beneficio de la población local, en especial de las provincias de Llanquihue y Osorno, alcanzando un área de influencia e impacto mayor al área de desarrollo del Proyecto. No obstante, este impacto depende de la disponibilidad de mano de obra calificada.

Tabla 58. MH-DSE-CIE-01: Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local

Origen y características de los impactos			Valoración impactos (*)									
Obras / Actividad	Lugar del impacto	Fase del impacto	Indicadores									Valor
			C	P	E	I	D	S	R	M	VA	IT
Aumento de contratación de mano de obra local.	Parque eólico.	Construcción	+1	1	1	2	0	1	0	5	3	+12

(*) Carácter (Ca): +/-1; Probabilidad (P): 0-1; Extensión (E): 0-3; Intensidad (I): 0-3; Duración (D): 0-2; Sinergia/Acumulación (S): 0-1; Reversibilidad (R): 0-1; Magnitud (M): 0-10; Relevancia componente (VA): 0-10; Impacto Total (IT): 0+/-100.

A continuación, se presenta una explicación de los valores utilizados en la tabla anterior:

C (+1): Impacto de naturaleza positiva, ya que tiende a disminuir el porcentaje de desempleo a nivel local.

Va (3): Dimensión del componente ambiental medio humano de baja relevancia ambiental.

M (5): Impacto de magnitud moderada, debido a que la contratación de mano de obra tiene una duración determinada durante la fase de cierre.

P (1): La probabilidad de contratación de mano de obra local es alta, debido a que se

presenta como requisito en el presente EIA (ver Capítulo 1 de Descripción de Proyecto).

E (1): En cuanto a la extensión del impacto, este se manifiesta principalmente en las comunas aledañas al área de Proyecto, es decir en las comunas de Puerto Montt, Puerto Octay, Frutillar y Purranque.

I (2): Impacto positivo de intensidad moderada, ya que implica una disminución de la tasa de desempleo local. Actualmente (Encuesta Nacional de Empleo – trimestre septiembre-noviembre 2015. INE, 2015), la Provincia de Osorno cuenta con una tasa de desocupación de 3,3% y la provincia de Llanquihue un 3,1%.

D (0): Se trata de un impacto temporal, ya que sólo tiene una duración de 12 meses, duración de la fase de cierre.

S (1): Impacto sinérgico con el Proyecto Eólico Aurora, el cual contempla contratación de mano de obra local por 12 meses (fase de cierre).

R (0): El impacto presentado es de carácter reversible, ya que los puestos de trabajo tendrán una duración acotada, y acorde a las labores de la fase de cierre (12 meses).

El impacto total (IT) de la Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local", para las obras y actividades evaluadas de la fase de cierre se considera en la categoría es de *leve*, con un valor calculado de +12.

4.4.9.4.4 Cartografía

No se identificaron impactos significativos, por lo que no se incorpora cartografía.

4.4.9.4.5 Bibliografía

Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Puerto Octay (2009-2012).

Actualización PLADECO Ilustre Municipalidad de Purranque (enero 2011).

Encuesta Nacional de Empleo. Trimestre septiembre-noviembre 2015. Instituto Nacional de Estadística.

PLADECO, Ilustre Municipalidad de Frutillar (2007-2012).

POCH AMBIENTAL S.A. (2016) Capítulo 3, Línea de Base Medio Humano. Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puelche Sur.

4.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

4.5.1 ASPECTOS GENERALES

A partir de la evaluación de impactos realizada en los acápites anteriores del presente capítulo, se preparó un resumen de los impactos ambientales potenciales del Proyecto, que incluye los impactos identificados para cada componente ambiental, indicando su nivel de valoración según la fase del Proyecto en que se manifieste el impacto.

Asimismo, según la metodología descrita anteriormente, se identificaron los impactos ambientales significativos del Proyecto (ponderación de impacto total igual o mayor a 61). Para lo cual se ordenaron en forma decreciente, según medio del cual forma parte cada componente.

4.5.2 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En la Tabla siguiente, muestra los impactos ambientales identificados, para todos los componentes ambientales evaluados, tanto en la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.

En la Tabla indicada, se resaltan en colores el nivel de valoración de cada uno de los impactos identificados. Es importante mencionar que la valoración de impactos mostrada en el cuadro siguiente, corresponde a la máxima valoración otorgada para el impacto en alguna obra y/o faena del Proyecto.

Tabla 59. Colores según nivel de valoración de impactos identificados

Positivo	Leve	Bajo	Moderado	Significativo
Negativo	Leve	Bajo	Moderado	Significativo

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Tabla 60. Resumen impactos ambientales del Proyecto

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
Medio Físico						
Calidad del Aire	MF-CDA-CON-01	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Movimientos de tierra para la habilitación de caminos, sitios de lavado de camiones, canalización subterránea de red de media tensión, preparación del terreno y polvo resuspendido por el tránsito de vehículos	-16		
	MF-CDA-CON-02	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión	Vehículos para el transporte de materiales, maquinaria y trabajadores a la obra y frentes de trabajo, maquinaria utilizada para la implementación del Proyecto y funcionamiento de los grupos electrógenos.	-16		
	MF-CDA-CIE-01	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Movimientos de tierra asociado a transferencia de material (restitución del terreno) y polvo resuspendido por tránsito de vehículos			-8
	MF-CDA-CIE-02	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión	Emisión de gases de combustión asociados a tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinarias y grupos electrógenos			-8
Ruido	MF-RUI-CON-01	Aumento de presión sonora	Preparación del terreno, construcción de fundaciones y plataformas de montaje y subestación eléctrica, montaje aerogeneradores y funcionamiento de grupos electrógenos en instalaciones de faenas N°1 y N°2.	-21		
	MF-RUI-OPE-01	Aumento de presión sonora	Operación del Parque Eólico		-40	
Geología	MF-GEO-CON-01	Extracción de la cobertura de suelo y roca por caminos, plataformas y fundaciones	Habilitación de caminos (internos y puntos de acceso) Preparación del terreno Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores	-1,6		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de media tensión			
Hidrología	MF-HID-CON-01	Alteración de la Escorrentía Superficial	Habilitación de caminos (internos y puntos de acceso)	-15		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores	-8		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de media tensión	-8		
	MF-HID-CIE-01	Alteración de la Escorrentía Superficial	Desmantelamiento de construcciones permanentes (aerogeneradores)			+8
			Desmantelamiento de construcciones permanentes (LAT)			+8
Hidrogeología	MF- HIG-CON-01	Modificación local de calidades y niveles de aguas subterráneas por excavaciones	Excavaciones para la construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores y excavaciones para la construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	0		
	MF-HIG-CON -02	Modificación de niveles de aguas subterránea	Construcción de Pozo de extracción de agua potable	-3		
	MF-HIG-OPE-01	Modificación de niveles de aguas subterránea	Funcionamiento de pozo de extracción de agua potable		-3	
Ecosistemas Terrestres						
Edafología	ET-EDA-CON-01	Pérdida de suelos con valor agrícola	Habilitación de caminos y puntos de acceso	-42		
			Instalación de faenas	-35		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-42		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	-42		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	-42		
			Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	-42		
	ET-EDA-CON-02	Alteración de las propiedades del suelo	Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	-35		
			Instalación de faenas.	-28		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-35		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	-35		
			Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	-35		
			Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	-35		
	ET-EDA-CON-03	Activación de procesos erosivos	Habilitación de caminos internos y puntos de acceso.	-28		
			Instalación de faenas.	-12,39		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-28		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles).	-16,52		
			Montaje de subestación eléctrica seccionadora.	-16,52		
			Construcción LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión.	-16,52		
Flora y Vegetación Terrestre	ET-FVT-CON-01	Pérdida de cobertura vegetal en el área de influencia del Proyecto	Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-24		
			Habilitación de caminos internos y puntos de acceso	-24		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			Preparación del terreno	-24		
			Construcción de plataformas de montaje, fundaciones de los aerogeneradores y área de ensamblaje de aspas.	-24		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	-24		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-24		
	ET-FVT-CON-02	Fragmentación de Bosque Nativo	Habilitación de caminos internos y puntos de acceso	-18		
			Preparación del terreno	-18		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-18		
	ET-FVT-CON-03	Disminución en la abundancia de especies de interés (en categoría de conservación y endémicas)	Habilitación de caminos internos y puntos de acceso	-6		
			Preparación del terreno	-6		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-6		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-6		
Fauna Terrestre	ET-FTE-CON-01	Pérdida de hábitat para la fauna nativa de vertebrados terrestres	Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-10		
			Habilitación de caminos	-25		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-35		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-35		
			Montaje de Subestación Elevadora	-25		
			Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora			

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
	ET-FTE-CON-02	Mortalidad incidental de fauna nativa de vertebrados terrestres	Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-48		
			Habilitación de caminos	-48		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.	-48		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-48		
			Montaje de Subestación Elevadora	-48		
			Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora			
			Transporte de personal, material, insumos, aerogeneradores y maquinarias requeridas	-28		
	ET-FTE-CON-03	Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana	Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-16		
			Habilitación de caminos			
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones de los aerogeneradores.			
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión			
			Montaje de Subestación Elevadora			
			Montaje de Subestación eléctrica Seccionadora			
			Transporte de personal, material, insumos, aerogeneradores y maquinarias requeridas			
	ET-FTE-OPE-01	Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma	Operación del Parque Eólico		-80	
			Operación LAT 220 kV		-70	
Ecosistemas Acuáticos						
Calidad del agua	EA-CAG-CON-01	Disminución de la calidad de agua debido al aumento de	Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de	-6		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
		sólidos suspendidos	aspas y fundaciones de aerogeneradores			
			Construcción de canalizaciones subterránea de red de media tensión	-10		
			Construcción/habilitación de caminos	-10		
Paisaje						
Paisaje	PA-PAI-CON-01	Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto	Montaje aerogeneradores	-80		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-50		
			Montaje Subestación Seccionadora	-50		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	-80		
	PA-PAI-CON-02	Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Instalaciones de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-16		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores	-50		
			Montaje aerogeneradores	-80		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	-30		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-30		
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	-30		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	-80		
	PA-PAI-CON-03	Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto	Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-16		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones	-50		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			aerogeneradores			
			Montaje aerogeneradores	-80		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	-50		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-50		
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	-50		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones	-80		
	PA-PAI-CON-04	Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto	Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-6		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores	-50		
			Montaje aerogeneradores	-80		
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	-50		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-50		
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	-50		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	-60		
	PA-PAI-CON-05	Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Instalación de faena y centro de acopio de materiales y equipos de gran volumen	-6		
			Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores	-50		
			Montaje aerogeneradores	-80		

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			Montaje de Subestación Elevadora (transformador elevador, sala de control y obras civiles)	-50		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-50		
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	-50		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	-80		
	PA-PAI-OPE-01	Bloqueo de vistas por actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico		-80	
			Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.		-50	
	PA-PAI-OPE-02	Intrusión visual por actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico		-80	
			Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.		-50	
	PA-PAI-OPE-03	Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto	Operación Parque Eólico		-80	
			Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.		-50	
	PA-PAI-OPE-04	Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico		-80	
			Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.		-40	
Atractivos naturales o culturales						
Turismo	AN-TUR-CON-01	Alteración de la imagen turística	Construcción de plataformas de montaje, áreas de ensamblaje de aspas y fundaciones aerogeneradores	-20		
			Montaje aerogeneradores	-70		
			Construcción de LAT 220 kV y canalizaciones subterráneas de red de media tensión	-36		
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	-36		
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores,	-80		

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividades	Valoración de Impacto (*)		
				Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Cierre
			tendido eléctrico, subestaciones.			
	AN-TUR-OPE-01	Alteración de la imagen turística	Operación Parque Eólico		-80	
			Operación LAT, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.		-80	
Medio Humano						
Dimensión Geográfica y Dimensión de Bienestar Social Básico	MH-DG-CON-01	Interferencia en los trayectos o viajes de la población local, producto del aumento y alteración del flujo vehicular	Transporte de aerogeneradores. Transporte de personal, material, insumos y maquinarias requeridas.	-35		
Dimensión Antropológica	MH-DAN-CON-01	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)	Todas las actividades de la construcción del Proyecto	-80		
	MH-DAN-OPE-01	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)	Todas las actividades de la operación del Proyecto		-80	
Dimensión Socioeconómica	MH-DSE-CON-01	Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local	Contratación de mano de obra local	+15		
	MH-DSE-CIE-01	Aumento de la actividad económica y contratación de mano de obra local	Contratación de mano de obra local	+12		

*Valoración del impacto: corresponde a la máxima valoración otorgada para el impacto en alguna obra y/o faena del Proyecto.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

4.5.3 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

La tabla siguiente resume los impactos ambientales significativos del Proyecto, para cada una de los componentes ambientales evaluados, en las fases de construcción, operación y cierre, para los que el titular propondrá la implementación de medidas ambientales, detalladas en el Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación del presente EIA. Los impactos significativos se presentan ordenados por medio (físico, ecosistemas terrestres, humano, etc.) en orden decreciente.

Tabla 61. Resumen impactos ambientales significativos del Proyecto

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividad	Valor del impacto (*)
Paisaje	PA-PAI-CON-01	Bloqueo de vistas, por las obras y/o actividades del Proyecto	Montaje aerogeneradores	**-80**
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	**-80**
	PA-PAI-CON-02	Intrusión visual, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Montaje aerogeneradores	**-80**
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	**-80**
	PA-PAI-CON-03	Incompatibilidad visual, por las obras y/o actividades del Proyecto	Montaje aerogeneradores	**-80**
			Montaje Subestación Eléctrica Seccionadora	**-80**
	PA-PAI-CON-04	Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto	Montaje aerogeneradores	**-80**
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	**-60**
	PA-PAI-CON-05	Modificación de atributos estéticos, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Montaje aerogeneradores	**-80**
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	**-80**
	PA-PAI-OPE-01	Bloqueo de vistas por actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico	**-80**
	PA-PAI-OPE-02	Intrusión visual por actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico	**-80**

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

Componente ambiental	Código	Impacto ambiental	Actividad	Valor del impacto (*)
	PA-PAI-OPE-03	Incompatibilidad visual por actividades del Proyecto	Operación Parque Eólico	**-80**
	PA-PAI-OPE-04	Artificialidad, por las obras y/o actividades del Proyecto.	Operación Parque Eólico	**-80**
Turismo	AN-TUR-CON-01	Alteración de la imagen turística	Montaje aerogeneradores	**-70**
			Pruebas y puesta en marcha del servicio de aerogeneradores, tendido eléctrico, subestaciones.	**-80**
	AN-TUR-OPE-01	Alteración de la imagen turística	Operación Parque Eólico	**-80**
			Operación LAT 220 kV, Subestación Elevadora, Subestación Seccionadora.	**-80**
Fauna terrestre	ET-FTE-OPE-01	Mortalidad incidental de fauna voladora por colisión y barotrauma	Operación Parque Eólico	**-80**
			Operación LAT 220 kV	**-70**
Medio Humano	MH-DAN-CON-01	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)	Todas las actividades de la construcción del Proyecto	**-80**
	MH-DAN-OPE-01	Incorporación de elementos artificiales/externos en el entorno donde habita población protegida por leyes especiales (comunidades indígenas mapuche-williche)	Todas las actividades de la operación del Proyecto	**-80**

(*) Corresponde a la máxima valoración por actividad, obra y/o faena del Proyecto.

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada

4.6 ANEXOS

ANEXOS CAPÍTULO 4	
Anexo 4.1	Estudio de Campos Electromagnéticos, elaborado por Luis Ortiz 2016.
Anexo 4.2	Estudio de Impacto Acústico, elaborado por CONASUD 2016.
Anexo 4.3	Información Complementaria componente Fauna
	4.3 – A Estudio de Tránsito Aéreo de aves
	4.3 – B Cartografía
Anexo 4.4	Cartografía de impactos significativos componente Paisaje
Anexo 4.5	Cartografía de impactos significativos componente Turismo
Anexo 4.6	Cartografía de impactos significativos componente Dimensión Antropológica del Medio Humano
Anexo 4.7	Estudio de Impacto Vial Proyecto Parque Eólico Puelche Sur (enero 2016). INGENIAR
Anexo 4.8	Estudio de Ruta
Anexo 4.9	Informe de Evaluación del Parpadeo de Sombras (*shadow flicker*), elaborado por 350renewables SpA 2016.
Anexo 4.10	Fotomontajes
Anexo 4.11	Videomontaje

Los contenidos que soporta el presente documento constituyen Propiedad Intelectual queda prohibida su reproducción, total o parcial, por cualquier medio, en forma íntegra o extractada