Capítulo 4.

Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 1
2. METODOLOGÍA. 2
2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACCIONES RELEVANTES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE INDUCIR IMPACTOS 3
2.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE). 3
2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE: CODIFICACIÓN 4
2.4. Valoración y jerarquización de los impactos ambientales: MATRIZ causa – efecto. 4
2.5. CALIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7
3. RESULTADOS 8
3.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS. 8
3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES (CONDICIÓN BASAL) SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, Y VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS (VAE) 13
3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTES: CODIFICACIÓN 22
3.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS: MATRICES CAUSA EFECTO. 28
3.5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 30
4. RESUMEN 290
4.1. IMPACTOS POR ETAPAS Y COMPONENTES. 290
4.2. IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS QUE OBLIGAN AL PROYECTO A INGRESAR BAJO LA FORMA DE UN EIA Y, CONSIGUIENTEMENTE, FORMULAR MEDIDAS AMBIENTALES. 293

FIGURAS

Figura 1. Área ubicación Proyecto Parque Eólico Rinconada y división política administrativa. 1
Figura 2. Matriz energética de Chile agosto 2020. 34
Figura 3. Extensión del área de influencia del efecto sombra intermitente. 58
Figura 4. Cruce de esteros. 71
Figura 5. Ubicación de cruces a cursos de agua. 72
Figura 6. Cruce aéreo Estero Villuco. Entre estructuras 10 y 11. 72
Figura 7. Cruce aéreo de quebrada sin nombre. Entre estructuras 15 y 16. 72
Figura 8. Ubicación sistema de APR en el área de influencia del proyecto. 78
Figura 9. Área de Influencia del proyecto, Componente Hidrogeología, zonas de sondaje (S-1, S-2 y S-3) y análisis de abatimiento. 79
Figura 10. Impacto sobre el bosque nativo debido a las obras y acciones del Proyecto (PE y LT). 93
Figura 11. Secuencia montaje grúas primaria y segundaria, apoyo para el izamiento y armado de aerogeneradores. 109
Figura 12. Barrera física debido a la presencia y operación de los Aerogeneradores. Perfil Oeste-Este. 123

Figura 13. Figura que ejemplifica con un tendido ubicado paralelamente a una línea de árboles. 124
Figura 14. Zona de riesgo de colisión y electrocución de aves. Destaca la presencia de Plantaciones forestales. 124
Figura 15. Vista vertical de las emisiones de ruido y ubicación del núcleo de emisión de 85 dB. 134
Figura 16. A) Polígono que encierra los hallazgos identificados en a través de la inspección visual superficial y B) Detalle de obras que interceptan el polígono (sitio PER-01). 149
Figura 17. Análisis de Intervisibilidad 154
Figura 18. Unidades de Paisaje (UP) 156
Figura 19. Capacidad de uso del suelo III. A) Escala regional y B) comunal. 166
Figura 20. Plantaciones forestales ubicadas en suelo clase III. 170
Figura 21. Emplazamiento del proyecto, red vial asociada y accesos existentes. 178
Figura 22. Ubicación accesos para el PE. Acceso D desde camino público (Q-90) a camino vecinal km 13; accesos 2,3,4,5,6,7,8,9,10, C, B (Q-250 y Q-200) desde caminos públicos hacia predios del PE; acceso 1 desde camino vecinal km 13 a predio del proyecto. 181
Figura 23. Ubicación acceso para la LT. Acceso A desde camino público a camino vecinal, acceso 11,12,13 y 14 desde S/R Camino a la Ciénagas a predios de la LT. 182
Figura 24. Ubicación atraviesos subterráneos por la línea de media tensión y caminos (8 y 9) del PE. 183
Figura 25. Esquema de atravieso de caminos públicos con canalización subterránea.. 184
Figura 26. Plano de Ubicación Puntos de Control Censal (**Anexo 9** del **EIA**). 187
Figura 27. Principales rutas públicas y caminos vecinales del área de influencia medio humano 192
Figura 28. Camino Vecinal KM 13 y localidades usuarias 202
Figura 29. Modelación del paso de los camiones con partes y piezas sobredimensionadas. A) Ingreso desde la Ruta Q-90, B) recorrido en la ruta KM 13 y C) Acceso al proyecto en el Km 2 del camino vecinal. 210
Figura 30. Ubicación de Familia mapuche 20 de Peñablanca (I.V) en relación a Camino Vecinal KM 13 y lugares de desarrollo de actividades culturales. 216
Figura 31. Modalidades recolección de recursos naturales en el área de influencia. 221
Figura 32. Rutas recolección públicas utilizadas para acceder a predios de recolección de Rosa Mosqueta en AIP 224
Figura 33. Recolección del hongo o callampa del pino en AIP 225
Figura 34. Recolección de la flor amarilla 226
Figura 35. Recolección de la hoja del boldo 227
Figura 36. Ubicación de proyectos eólicos con RCA vigente o en evaluación, cercanos al emplazamiento del proyecto Parque Eólico Rinconada. 245
Figura 37. Buffer de 10 km en torno al Proyecto Eólico Rinconada. 247
Figura 38. Croquis ubicación Parque Eólico Rinconada y otros proyectos cercanos. 263
Figura 39. Mapa de propagación sonora evaluación de impacto acústico sinérgico. Vista General. Fase de construcción y cierre. 265
Figura 40. Identificación de potenciales proyectos en sinergia con PE Rinconada por efecto tránsito. 269
Figura 41. Relación de las dimensiones de los aerogeneradores de los diferentes proyectos eólicos presentes en la zona y las alturas de vuelos de las aves. 276

Figura 42. Mapa de propagación sonora evaluación de impacto acústico sinérgico. Fase de operación. 280
Figura 43. Proyectos cercanos dentro del Área de Influencia 284
Figura 44. Número de impacto impactos. Etapa de construcción del Proyecto (PE y LT). 290
Figura 45. Número de impacto impactos. Etapa de operación del Proyecto (PE y LT)... 291
Figura 46. Distribución porcentual de impactos. Etapa de cierre del Proyecto (PE y LT). 292

FOTO

Foto 1. Huella al interior de un bosque nativo, el trazado demuestra el estado de fragmentación del bosque nativo. A través de esta huella se han proyectado caminos internos. 99
Foto 2. Camión grúa tipo en operaciones de montaje de torres de alta tensión. 110
Foto 3. Accesos actuales **A.** Acceso desde Q-200 al camino S/R Camino Las Ciénagas **B.** Acceso desde Q-200 a predio del proyecto **C.** Acceso de Q-200 a predio del proyecto **D**. Acceso de Q-90 al camino vecinal km 13. 178
Foto 4. Trafkintu organizado por Asociación Indígena Newen Mapuche A) Registro 27 de noviembre de 2020 y B) Registro 29 de mayo de 2021. 218
Foto 5. Proceso de fragmentación de palas. 242

TABLAS

Tabla 1. Parámetros para la evaluación del Valor Ambiental. 4
Tabla 2. Carácter del Impacto (Ci). 5
Tabla 3. Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po). 5
Tabla 4. Intensidad del Impacto (In). 5
Tabla 5. Extensión del Impacto (Ei). 6
Tabla 6. Duración del Impacto (Du). 6
Tabla 7. Momento del Impacto (Mo). 6
Tabla 8. Reversibilidad del Impacto (Rv). 7
Tabla 9. Jerarquización de impactos. 7
Tabla 10. Superficie del Proyecto (en hectárea). 8
Tabla 11. Obras permanentes Parque Eólico. 9
Tabla 12. Obras permanentes Línea de Transmisión. 10
Tabla 13. Componentes Ambientales **NO** susceptibles de ser afectados. 14
Tabla 14. VAE de Componentes Ambientales susceptibles de ser afectados. 16
Tabla 15. Identificación de Impactos Potenciales sobre el Medio Físico. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 22
Tabla 16. Identificación de potenciales Impactos sobre los Ecosistemas Terrestres. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 23
Tabla 17. Identificación de Impactos Potenciales sobre los Ecosistemas Continentales. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 24
Tabla 18. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Patrimonio. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 24
Tabla 19. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Paisaje. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 25

Tabla 20. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Uso del Territorio y su Relación con la Planificación Territorial. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 25
Tabla 21. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Medio Humano. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente..... 26
Tabla 22. Identificación de Impactos Potenciales en relación a la sinergia con los Proyectos o Actividades que cuenten con RCA o estén en evaluación. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 28
Tabla 23. Ejemplo Matriz Causa-Efecto..... 29
Tabla 24. Resumen Emisiones Fase de Construcción Parque Eólico y la Línea de transmisión (t/año)..... 32
Tabla 25. Valorización del impacto **CAi-01: Alteración a la calidad del aire.** Fase de construcción. 32
Tabla 26. Reducción de contaminantes a escala global **CAi-02: Reducción de contaminantes a escala global**. Fase de operación. 35
Tabla 27. Niveles máximos permisibles según el D.S. N° 38/2011 del MMA. Etapas de construcción y cierre. Periodo diurno y nocturno. 38
Tabla 28. Ubicación en zona rural y descripción de los puntos de evaluación y evaluación preliminar **diurno**, según D.S. N°38/2011 del MMA. Fases de construcción y cierre. 39
Tabla 29. Evaluación preliminar según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de construcción **nocturna** asociada al desmontaje, traslado y montaje de grúas (PE). 40
Tabla 30. Valoración del impacto **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido.** (diurno y nocturno) Fase de construcción. 41
Tabla 31. Niveles máximos permisibles según el D.S. N° 38/2011 del MMA. Etapa de operación. Periodo diurno y nocturno. 43
Tabla 32. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 6 y 8 [m/s]..... 44
Tabla 33. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 8 y 10 [m/s]..... 45
Tabla 34. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 10 y 12 [m/s]..... 46
Tabla 35. Valoración del impacto **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido**. Fase de operación. 47
Tabla 36. Línea Base de vibraciones a partir de niveles de velocidad (Lv) medida en horario diurno y nocturno. 49
Tabla 37. Niveles de Velocidad Vibratoria Proyectados y Evaluación Cumplimiento Criterio Confort en Etapa Construcción. 51
Tabla 38. Niveles de Velocidad Vibratoria Proyectados y Evaluación Cumplimiento Criterio Daño Estructural en Etapa de Construcción. 52
Tabla 39. Valoración del impacto **VIb: Afectación a la salud de las personas: Vibraciones**. Fase de construcción. 53
Tabla 40. Valoración del impacto **Lum: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores.** Fase de operación. 59
Tabla 41. Valoración del impacto **Cem: Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas**. Fase de operación. 64
Tabla 42. Valoración del impacto **Geo-01: Modificación del relieve**. Fase de construcción. 68
Tabla 43. Cruces de cursos de agua naturales Parque Eólico. 70

Tabla 44. Cruces aéreos en cursos de agua naturales por desarrollo Línea de Transmisión. 71
Tabla 45. Valoración del impacto **Hid-01: Alteración de las redes de drenaje**, Fase de construcción. 73
Tabla 46. Valoración del impacto **Hid-02: Alteración de acuíferos.** Fase de construcción. 80
Tabla 47. Clase de capacidad de uso de suelo. 83
Tabla 48. Valoración de impacto **EAf-01: Pérdida del suelo.** Fase construcción. 84
Tabla 49. Superficie (ha) y porcentaje de representatividad de unidades homogéneas en el área de estudio del proyecto. 86
Tabla 50. Afectación de unidades homogéneas por obras del proyecto. Parque Eólico. 88
Tabla 51. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. PE. 89
Tabla 52. Afectación de unidades homogéneas por obras del proyecto. Línea de Transmisión. 90
Tabla 53. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. Línea de Transmisión. 91
Tabla 54. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. **PROYECTO (Parque Eólico + Línea de Transmisión).** 91
Tabla 55. Impacto sobre el bosque nativo debido a las obras y acciones del Proyecto. 94
Tabla 56. Valoración de impacto. **Veg-01**: **Pérdida de la cobertura vegetal de bosque nativo**. Fase de Construcción. 95
Tabla 57. Valoración de impacto. **Veg-02: Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde**. Fase de Construcción. 98
Tabla 58. Valoración de impacto. **Veg-03: Fragmentación de bosque nativo**. Fase de Construcción. 100
Tabla 59. Principales consorcios boscosos en el área de influencia. 102
Tabla 60. Valoración de impacto. **HOn**: **Reducción de hábitat y pérdida de individuos**. Fase de construcción. 104
Tabla 61. Potenciales afectaciones para el componente fauna durante la fase de construcción 105
Tabla 62. Valoración de impacto **Fau-01**: **Mortalidad de individuos por colisión**. Fase de construcción. 111
Tabla 63. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de construcción. (obras civiles). 114
Tabla 64. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos.** Fase de construcción. (Tránsito vehicular) 115
Tabla 65. Valoración del impacto **Fau-05: Pérdida de hábitat.** Fase de construcción. .. 118
Tabla 66. Valoración del impacto **Fau-06**: **Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora).** Fase de construcción (obras civiles y tránsito vehicular). 121
Tabla 67. Potenciales afectaciones para el componente fauna durante la fase de operación. 122
Tabla 68. Valoración del impacto **Fau-01**: **Mortalidad de individuos por colisión**. Fase de operación. 125
Tabla 69. Valoración del impacto en **Fau-02**: **Mortalidad de individuos por barotrauma.** Fase de operación. 128

Tabla 70. Valoración del impacto en **Fau-03**: **Mortalidad de individuos por electrocución.** Fase de operación. 130
Tabla 71. Sensibilidad al ruido de algunos grupos de animales 132
Tabla 72. Efectos desarrollados por la exposición a ruido en la fauna 132
Tabla 73. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de operación (obras civiles). 135
Tabla 74. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de operación (aporte vial). 136
Tabla 75. Valorización del impacto **EAc-01**: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos.** Fase de construcción. 141
Tabla 76. Cruces con obras asociadas a PE y LT. 144
Tabla 77. Valorización del impacto **EAc-02**: **Afectación de individuos de biota acuática**. Fase de construcción. 145
Tabla 78. Hallazgo arqueológico proyecto Parque Eólico Rinconada 147
Tabla 79. Desagregación de superficie de afectación del sitio PER-01, por obras temporales y permanentes. 150
Tabla 80. Valorización del impacto **PAt**: **Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos**. Fase de Construcción. 150
Tabla 81. Impactos asociados a paisaje. Construcción del PE y LT. 152
Tabla 82. Descripción de los atributos según cada componente 155
Tabla 83. **PAi-01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor y PAi-02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de Construcción. 158
Tabla 84. Potenciales impactos para Paisaje. Fase de operación Proyecto Eólico. 159
Tabla 85. Valoración de impacto. **PAi-01**: **Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de operación. 160
Tabla 86. Determinación del valor paisajístico según atributos biofísicos. 161
Tabla 87. Valoración de impacto. **PAi-02**: **Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de operación. 163
Tabla 88. Clase de suelo III. Escala Comunal, y afectación por obras. 167
Tabla 89. Afectación de clases de uso del suelo, por obras permanentes y temporales. Parque Eólico. 168
Tabla 90. Afectación de clases de uso del suelo, por obras permanentes y temporales. Línea de Transmisión Eléctrica. 168
Tabla 91. Uso actual del suelo. Áreas de clase III utilizadas como uso forestal. 169
Tabla 92. Valoración de impacto **Ter**: **Pérdida de superficie silvoagropecuaria.** Fase Construcción (obras civiles). 171
Tabla 93. Número de empresas por rama de actividad 2017-2018-2019. 173
Tabla 94. Valoración de impacto **Ace**: **Modificación del sistema productivo dominante.** Fase Construcción. 174
Tabla 95. Valoración de impacto **Ace: Modificación del sistema productivo dominante**. Fase de operación. 175
Tabla 96. Accesos existentes, rutas y partes del proyecto asociadas. 177
Tabla 97. Conexión con caminos públicos y camino vecinal km 13: Accesos proyectados y a mejorar para el PE y LT. 180
Tabla 98. Atraviesos subterráneos por línea de media tensión del PE y caminos. 183
Tabla 99. Valoración de impacto **INf-01**: **Alteración de la infraestructura vial**. Fase Construcción. 185
Tabla 100. Valoración de impacto **INf-02: Incremento en la demanda de infraestructura vial.** Fase Construcción. 188

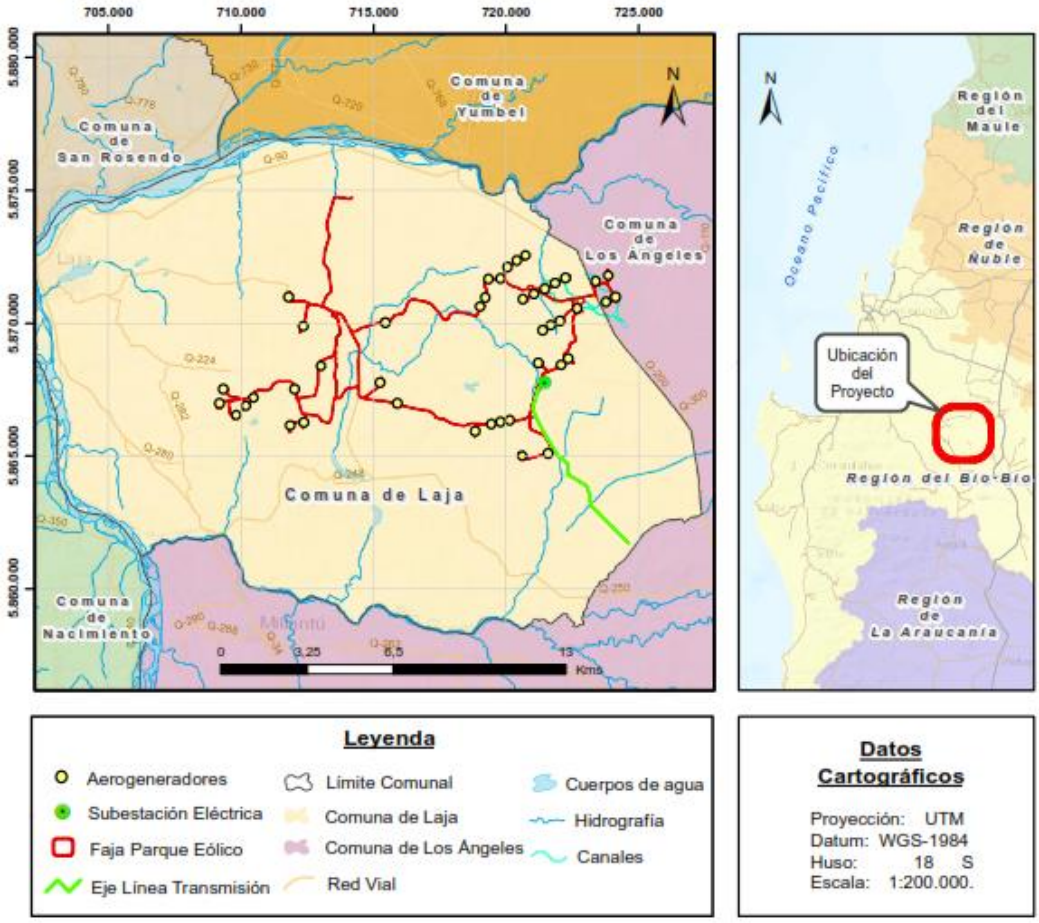
Tabla 101. Impactos y acciones en Parque Eólico (PE) y Línea de Transmisión (LT). Etapa de Construcción. 190
Tabla 102. Principales características de rutas a utilizar por el proyecto. 191
Tabla 103. Rutas y flujos de transporte público 193
Tabla 104. Rutas públicas utilizadas por el proyecto y población usuaria por localidad. 194
Tabla 105. Actividades culturales de GHPPI (mapuche), frecuencia y ruta utilizada. 194
Tabla 106. Aporte vial en función de número de viajes de camiones para la construcción del proyecto. 196
Tabla 107. Aporte vial en función de número de viajes de otro tipo de vehículos. 196
Tabla 108. Valoración de impacto. **MH-01**: **Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas.** Fase de construcción. 198
Tabla 109. Principales características de caminos vecinales: S/R Camino Las Ciénagas y Camino Vecinal KM 13. 199
Tabla 110. Camino Las Ciénagas utilizado por el proyecto y población usuaria por localidad. 200
Tabla 111. Camino Vecinal KM 13 utilizado por el proyecto y población usuaria por localidad. 203
Tabla 112. Actividades culturales de GHPPI, frecuencia y ruta utilizada. 205
Tabla 113. Valoración de impacto. **MH-02: Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales** Fase de construcción. 209
Tabla 114. Valoración de impacto. **MH 03**: **Aumento de la población flotante.** Fase de construcción. 214
Tabla 115. Principales características de Camino Vecinal KM 13. 215
Tabla 116. Actividades culturales realizadas por familia mapuche 20 de Peñablanca (I.V). 217
Tabla 117. Valoración de impacto. **MH-04**: **Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.** Fase de construcción. 220
Tabla 118. Meses de operación de cuadrilla de vigilancia en relación a los recursos naturales extraídos 228
Tabla 119. Valoración impacto. **MH-05**: **Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN.** Fase de construcción. 230
Tabla 120. Situación ocupacional de habitantes del AIP 231
Tabla 121. Valoración impacto. **MH 06**: **Generación de empleo local.** Fase de construcción. 233
Tabla 122. Valoración impacto. **MH-07: Dinamización de la economía local.** Fase de construcción. 236
Tabla 123. Valoración Impacto. **MH-08: Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.** Fase de construcción. 240
Tabla 124. Impactos y acciones en Parque Eólico (PE) y Línea de Transmisión (LT). Etapa de cierre. 243
Tabla 125. Proyectos cercanos al proyecto Eólico Rinconada y que cuentan con RCA o se encuentran en evaluación. 244
Tabla 126. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Aves y campañas estudiadas dentro del buffer en torno al Parque Eólico Rinconada. 248

Tabla 127. Valoración de Impacto **Siner-02: Modificación de la población de avifauna**. Fase de construcción. 255
Tabla 128. Proyectos en evaluación de impacto acústico sinérgico. 262
Tabla 129. Nivel estimado y evaluación de impacto sinérgico según Decreto Real 1367/2007. Fase de construcción y cierre. 264
Tabla 130. Valoración de Impacto **SIner-03: Afectación de la salud de las personas: Ruido**. Fase de construcción. 266
Tabla 131. Potenciales proyectos en sinergia con PE Rinconada por efecto tránsito 267
Tabla 132. Proyectos en sinergia con el proyecto Rinconada, según el tránsito en etapa de construcción. 268
Tabla 133. Cronograma etapa de construcción, proyectos en sinergia con Rinconada. 270
Tabla 134. Valoración impacto. **Siner 01: Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente** – Fase de operación. 274
Tabla 135. Valoración de Impacto **Siner-02: Modificación de la población de avifauna.** Fase de operación. 278
Tabla 136. importancia de la implementación de compromisos voluntarios 279
Tabla 137. Nivel estimado y evaluación de impacto sinérgico según Decreto Real 1367/2007. Fase de operación. 281
Tabla 138. Valoración impacto. **Siner 03: Afectación de la salud de las personas: Ruido.** Fase de operación. 282
Tabla 139. Puntos de Observación y Puntos de Fotomontajes 286
Tabla 140. Valoración impacto. **Siner 05: Obstrucción de la visibilidad.** Fase de operación. 287
Tabla 141. Cronograma etapa de cierre, proyectos en sinergia con Rinconada. 289

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Capítulo se analizan, predicen y evalúan los principales efectos sobre el medio ambiente físico, biológico y humano dentro del área de influencia del Proyecto Parque Eólico Rinconada. El análisis considera la descripción de la condición basal de los componentes ambientales y las partes, obras y acciones del proyecto susceptibles de inducir impactos en las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto (**Figura 1**).

Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley 19.300, Ley de Bases Generales 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.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Área ubicación Proyecto Parque Eólico Rinconada y división política administrativa.

2. METODOLOGÍA.

A continuación, se describe la metodología ampliamente usada en estudios de Parques Eólicos Aprobados.

La identificación, análisis y valoración de los impactos del proyecto, se determinó a partir del cruce de los antecedentes y alcances del proyecto en sus etapas de construcción, operación y cierre (**Capítulo 1**. Descripción del Proyecto, del **EIA**), con la condición basal de aquellos elementos ambientales relevantes (**Capítulo 3.** Líneas de base, del **EIA**) dentro del área de influencia (**Capítulo 2.** Determinación y justificación del área de influencia, del **EIA**).

Para el desarrollo del presente capítulo se utilizó, como marco referencial, las siguientes publicaciones:

- V. Conessa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Domingo Gómez O., Evaluación de Impacto Ambiental, 1994.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E; Hanshaw, Bruce B; Balsey, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

El proceso contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

i. Identificación y descripción de las obras y acciones relevantes del proyecto susceptibles de inducir impactos.
ii. Identificación y descripción de los componentes ambientales – condición basal - susceptibles de ser afectados, y Valoración Ambiental de los Elementos (VAE).
iii. Identificación de impactos ambientales por componente: codificación.
iv. Valoración y jerarquización de los impactos ambientales: Matriz causa -efecto.
v. Calificación y jerarquización de los impactos ambientales.

A continuación, se describe cada una de las actividades indicadas.

2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACCIONES RELEVANTES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE INDUCIR IMPACTOS

Consiste en la identificación y descripción de las principales obras y acciones del proyecto que en sus distintas fases generan presión sobre el medio ambiente, provocando una modificación de la condición basal, constituyendo así la causa del impacto ambiental, el cual puede ser de baja a alta significancia.

2.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE).

2.2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES: CONDICIÓN BASAL

Consiste en la identificación y descripción del medio o ecosistemas, elementos y procesos que interactúan entre sí, dentro del área de influencia (AI), para los componentes ambientales identificados para el Proyecto.

2.2.2. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS (VAE)

Corresponde a una evaluación del grado de importancia del elemento del medio ambiente natural y humano que está siendo evaluado, el cual es definido a partir de los siguientes elementos:

- Relevancia para otros componentes dentro del AI.
- Representatividad a nivel local, comunal, provincial y regional.
- Abundancia.
- Estado y/o calidad actual.
- Relevancia del efecto o impacto ambiental en comparación con la norma o estándar aplicable en caso de existir.
- Fragilidad y/o estado de conservación.
- Interés histórico y cultural.

Para la estimación del VAE, se utilizan los siguientes parámetros (**Tabla 1**).

Tabla 1. Parámetros para la evaluación del Valor Ambiental.

Estado Basal (Eb)	Abundancia o escasez (Ae)	Importancia para el ecosistema o entorno (Ie)	Calificación
Muy bueno	Muy Escaso	Muy Importante	5
Bueno	Escaso	Importante	4
Regular	Relativamente Abundante	Relativamente Importante	3
Malo	Abundante	Poco Importante	2
Muy Malo	Muy Abundante	Sin importancia	1

Fuente: Elaboración propia.

Así, el valor final del VAE se obtiene aplicando la relación que se muestra a continuación:

$$VAE = Eb + Ae + Ie$$

Donde,
VAE: Valor Ambiental de elemento del medio
Eb: Estado o calidad basal del componente ambiental
Ae: Abundancia o escasez del componente ambiental
Ie: Importancia para el ecosistema o entorno

2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE: CODIFICACIÓN

Por cada componente ambiental se identifica y describe, y se codifica, cada impacto ambiental asociado.

2.4. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES: MATRIZ CAUSA – EFECTO.

Para la valoración de los impactos potenciales del Proyecto se procede a construir una Matriz de impactos del tipo Causa-Efecto. Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se presentan las actividades susceptibles de impactar los elementos del medio y, en las filas, los componentes y elementos ambientales susceptibles de afectación.

Una vez construida la matriz se procede a la evaluación de dichos impactos, en consideración de múltiples aspectos que permiten su calificación. La evaluación de impactos se realiza mediante el análisis de criterios que caracterizan el efecto ambiental, los cuales son evaluados por cada especialista del componente ambiental, a partir de criterios de apreciación que responden a la magnitud de afectación que tendrá la acción del proyecto, sobre la variable ambiental a ser evaluada. Los criterios de caracterización de impactos son los siguientes:

Carácter del Impacto (Ci): Establece si el impacto de la acción sobre el componente ambiental evaluado es positivo, negativo o sin impacto y puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 2**):

Tabla 2. Carácter del Impacto (Ci).

Rango	Calificación
Positivo	+1
Negativo	-1
Sin impacto	0

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po): Establece la probabilidad de ocurrencia del impacto debido a la acción sobre el componente ambiental evaluado, durante la vida útil del proyecto y puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 3**).

Tabla 3. Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po).

Rango	Calificación
Certero	1
Muy probable	0,9 a 0,7
Probable	0,6 a 0,4
Poco Probable	0,3 a 0,1
Improbable	0

Fuente: Elaboración propia

Intensidad del Impacto (In): Establece el grado de alteración percibida de la acción sobre el componente ambiental evaluado, puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 4**).

Tabla 4. Intensidad del Impacto (In).

Rango	Calificación	Descripción
Muy Alto	5	Grado de alteración muy significativo y la condición basal se modifica considerablemente.
Alto	4	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa
Medio	3	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos medios, respecto de condiciones extremas.
Bajo	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente
Muy Bajo	1	Grado de alteración muy pequeño y la condición basal prácticamente se mantiene

Fuente: Elaboración propia

Extensión del Impacto (Ei): Establece la superficie del área de influencia del proyecto que se verá afectada por el impacto de la acción sobre el componente ambiental evaluado. Puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 5**):

Tabla 5. Extensión del Impacto (Ei).

Rango	Calificación	Descripción
Total	4	> a 1000 ha.
Extenso	3	Las situaciones intermedias de 100 a 1000 ha.
Parcial	2	De 10 a 100 ha.
Puntual	1	< a 10 ha.

Fuente: Elaboración propia.

Duración del Impacto (Du): Establece el periodo de tiempo en que el impacto, debido a la acción sobre el medio, estará presente en el área de influencia del proyecto. Puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 6**):

Tabla 6. Duración del Impacto (Du).

Rango	Calificación
Largo Plazo (> 5 años)	3
Mediano Plazo (entre 1 y 5 años)	2
Corto Plazo (< 1 año)	1

Fuente: Elaboración propia.

Momento del Impacto (Mo): Establece el plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción que produciría el impacto sobre el componente ambiental evaluado, hasta que se manifiesta completamente, para lo cual adquiere los siguientes valores (**Tabla 7**):

Tabla 7. Momento del Impacto (Mo).

Rango	Calificación
Corto Plazo (< 1 año) o Inmediato	3
Mediano Plazo (entre 1 y 5 años)	2
Largo Plazo (> 5 años)	1

Fuente: Elaboración propia.

Reversibilidad del Impacto (Rv): Establece la posibilidad de reconstrucción o restitución del factor afectado por el proyecto, retornando a las condiciones previas a la acción, ya sea por acciones naturales o endémicas, para lo cual adquiere los siguientes valores (**Tabla 8**).

Tabla 8. Reversibilidad del Impacto (Rv).

Rango	Calificación
Reversible a Corto Plazo (< 1 año) o Inmediato	1
Reversible a Mediano Plazo (entre 1 y 5 años)	2
Reversible a Largo Plazo (> 5 años)	3
Irreversible/irrecuperable (> 10 años)	4

Fuente: Elaboración propia

2.5. CALIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

2.5.1. CALIFICACIÓN

Este factor corresponde a la valoración definitiva de la acción de la actividad del proyecto sobre la variable ambiental considerada. Este valor expresa en términos cuantitativos, la incidencia existente entre la acción del proyecto (la cual está dada por la magnitud M), y el valor ambiental (VAE) del elemento. La calificación ambiental del impacto está dada por la siguiente expresión:

$$CA = M \times VAE$$

Con:

$$M = Ci \times Po \times (In + Ei + Du + Mo + Rv)$$

Donde,

M:	Magnitud del Impacto
Ci, Po:	Caracterización del impacto
In, Ei, Du, Mo, Rv:	Criterios de evaluación de los impactos
VAE:	Valor Ambiental del Elemento del Medio

2.5.2. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

En base en la información precedente se jerarquiza la importancia de los impactos, positivos o negativos, según los siguientes rangos (**Tabla 9**).

Tabla 9. Jerarquización de impactos.

NEGATIVOS				COLOR
-1	- 142,5	**NS**	NO SIGNIFICATIVO	
-143	-285	**S**	SIGNIFICATIVO	

POSITIVOS				COLOR
1	142,5	**NS**	NO SIGNIFICATIVO	
143	285	**PS**	SIGNIFICATIVO	

Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS

3.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS.

El proyecto contempla obras temporales y permanentes **(Tabla 10)**, las obras temporales corresponden a aquellas necesarias para la construcción del proyecto (PE y LT), éstas se mantienen en operación durante el tiempo que dura la etapa constructiva, posteriormente son sometidas a cierre. Por otro lado, las obras permanentes son aquellas obras esenciales del proyecto, éstas se mantienen durante el periodo de vida del proyecto, es decir, 30 años.

Dado que el Parque Eólico y la Línea de Transmisión constituyen las partes relevantes del Proyecto, a continuación, para su identificación y descripción, éstas han sido separadas, sin embargo, en el ítem 3.5. Identificación, descripción y valoración de los impactos (evaluación ambiental), ambas partes se evalúan en conjunto, como un todo.

Tabla 10. Superficie del Proyecto (en hectárea).

<table>
<tr><td rowspan="10">Parque Eólico</td><td colspan="3">Obras Permanentes</td><td rowspan="10">Línea de Transmisión</td><td colspan="2">Obras Permanentes</td></tr>
<tr><td>Caminos</td><td>46,45</td><td rowspan="4">82,69</td><td rowspan="3">Faja de Servidumbre</td><td rowspan="3">41,72</td></tr>
<tr><td>Plataformas</td><td>27,95</td></tr>
<tr><td>SE</td><td>2,06</td></tr>
<tr><td>Zanjas MT</td><td>6,23</td><td>Obras Temporales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Obras Temporales</td><td rowspan="5">101,02</td><td rowspan="5">IF2</td><td rowspan="5">1,21</td></tr>
<tr><td>IF1</td><td>5,49</td></tr>
<tr><td>PH1</td><td>1,08</td></tr>
<tr><td>PH2</td><td>1,08</td></tr>
<tr><td>SobreAncho</td><td>93,37</td></tr>
<tr><td colspan="6">Total Obras</td><td>226,64</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. OBRAS TEMPORALES.

3.1.1.1. PARQUE EÓLICO

El proyecto contempla la construcción, operación y cierre de dos tipos de obras temporales:

- 1 instalaciones de faenas (IF1).
- 2 plantas de hormigón (PH1 y PH2).

3.1.1.2. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

El proyecto contempla la construcción, operación y cierre de un tipo de obra temporal:

- 1 instalación de faenas (IF2).

3.1.2. OBRAS PERMANENTES.

El proyecto contempla la construcción, operación y cierre de obras permanentes en el parque eólico y en la línea de transmisión:

3.1.2.1. PARQUE EÓLICO (PE).

El Parque Eólico contempla la construcción de las siguientes obras permanentes (**Tabla 11**):

Tabla 11. Obras permanentes Parque Eólico.

Obras permanentes			Unidad	Magnitud
Caminos internos proyectados entre aerogeneradores		Largo	Km	67,59
		Ancho	m	7
		Superficie	**Ha**	**46,45**
Obras de conexión con caminos públicos	Accesos	ruta Q-90	N°	1
		ruta Q-250	N°	9
		ruta Q-200	N°	2
		Camino vecinal	N°	1
	Atravieso	ruta Q-250	N°	5
		ruta Q-200	N°	1
		gaseoducto[1]	N°	1
		Camino Vecinal	N°	2
Cruces de cauces naturales y artificiales			N°	14
Aerogeneradores			N°	43
Plataformas (plataforma principal y área de fundación)		**Superficie**	**ha**	**27,95**
Fundaciones para los aerogeneradores		Diámetro	m	30
		Profundidad	m	3,77
Canalización de interconexión eléctrica		Largo	km	58,95
		Ancho	m	1,2
		Superficie	**ha**	**6,23**
Subestación elevadora		Largo	m	206
		Ancho	m	100
		Superficie	**ha**	**2,06**

Fuente: Elaboración propia.

[1] Nombre: Lateral Nacimiento, Longitud: 72,8 km, Combustible: Gas natural, Diámetro: 254 mm, Propiedad: Gaseoducto del Pacífico S.A. *Fuente de la información: SEC.

3.1.2.2. LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA (LT).

La Línea de Transmisión contempla la habilitación de las siguientes obras permanentes (**Tabla 12**):

Tabla 12. Obras permanentes Línea de Transmisión.

Obras permanentes		Unidad	Cantidad
Faja de Servidumbre	Largo	M	7,65 km
	Ancho	M	Variable ente 40 y 60 m
	Superficie	**ha**	**41,72**
Fundaciones y estructuras	Acero / Hormigón	N°	21 unidades + 1 pórtico (4 fundaciones por torre)
Cruces aéreos en cursos de agua	Estero Villuco	N°	1 unidad
	Quebrada sin nombre	N°	1 unidad
Acceso a camino publico	Q-200	N°	1 unidad
	Camino vecinal	N°	5 unidades

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. ACCIONES DEL PROYECTO

A continuación, se indican las acciones potencialmente generadoras de impactos de acuerdo con cada fase del Proyecto.

3.1.3.1. PARQUE EÓLICO

- **FASE DE CONSTRUCCIÓN**
- Contratación de mano de obra.
- Habilitación de áreas y construcción de instalaciones de faenas (IF1) y plantas de hormigón (PH1 y PH2):
    a. Habilitación de áreas (Limpieza, escarpe, corte y retiro de suelo, compactación), caminos y estacionamientos, etc.
    b. Implementación de cerco perimetral para buffer de seguridad.
- Construcción de accesos y atraviesos.
- Construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua.
    a. Limpieza y escarpe en faja y retiro de suelo.
    b. Compactación - colocación de paquete estructural en construcción de camino.
    c. Construcción de cruces de cursos de agua (intervención de cauce y ribera).
- Construcción de plataformas para construcción y acopio.
    a. Limpieza y escarpe del área.
    b. Relleno estructural.
- Construcción de fundaciones y de plataforma de operación.
    a. Limpieza y escarpe del área.

b. Excavación profunda.
c. Manejo del nivel freático y mejoramiento de suelo en zona de fundación.
d. Construcción de la fundación.
e. Relleno estructural.

- Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores.
- Construcción de canalización subterránea.
- Construcción de subestación eléctrica.
- Energización y puesta en marcha.
- Cierre de obras temporales: plantas de hormigón (PH1 y PH2) e instalación de faenas (IF1).
    a. Desarme y retiro.
    b. Limpieza del área.
- Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores.
- Mantención de equipos y maquinaria de construcción.

B. FASE DE OPERACIÓN

- Contratación de mano de obra.
- Mantención y conservación del Parque Eólico.
- Operación de aerogeneradores: Suministro de energía.
- Aporte vial: Flujos y rutas vehiculares.

C. FASE DE CIERRE

- Contratación de mano de obra.
- Implementación de cerco perimetral para buffer de seguridad.
- Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas.
- Desenergización y desconexión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
- Desarme de aerogeneradores y demolición de cabezales de fundaciones.
- Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores).
- Desmantelamiento de las construcciones permanentes.
- Retiro de la plataforma de operación.
- Restitución de las geoformas en la zona de estructuras.
- Disposición de residuos.
- Revegetación y recomposición paisajística.

3.1.3.2. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Contratación de mano de obra.
- Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas (IF2).
- Construcción de acceso.
- Construcción de faja de servidumbre.
    a. Corta y poda de vegetación arbórea.
    b. Limpieza de la faja.
- Construcción de fundaciones para estructuras (torres).
    a. Limpieza y escarpe en áreas de fundación.
    b. Excavación de fundaciones.
- Instalación de estructuras: Izado Y Montaje.
- Tendido de conductores y colocación de elementos de desviación de vuelo (EDV).
- Movimientos de tierra asociados a la fase de construcción.
- Mantención de equipos y maquinarias de construcción.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Cierre de obras temporales: Instalación de faenas (IF2).
- Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.

B. FASE DE OPERACIÓN

- Contratación de mano de obra.
- Presencia y operación de la línea de transmisión.
- Aporte vial: Flujos y rutas vehiculares.

C. FASE DE CIERRE

- Contratación de mano de obra.
- Implementación de cerco perimetral para buffer de seguridad.
- Desenergización y desconexión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
- Desarme de estructuras: Torres.
- Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos.
- Revegetación y recomposición paisajística.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES (CONDICIÓN BASAL) SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, Y VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS (VAE)

3.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

A continuación, se identifican los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto.

MEDIO FÍSICO

- Calidad del Aire
- Calidad Acústica
- Vibraciones
- Luminosidad
- Emisiones electromagnéticas
- Geomorfología y riesgos físicos
- Hidrología
- Hidrogeología

ECOSISTEMAS TERRESTRES

- Edafología – química del suelo
- Flora y Vegetación
- Hongos
- Fauna - quirópteros

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

- Calidad de Agua y Sedimentos
- Biota Acuática

PATRIMONIO

- Patrimonio Arqueológico

PAISAJE

USO DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

- Uso actual del suelo y capacidad de uso
- Actividades económicas y productivas
- Infraestructura y equipamiento

MEDIO HUMANO

- Dimensión geográfica
- Dimensión demográfica
- Dimensión antropológica
- Dimensión socioeconómica
- Dimensión de bienestar social básico

SINERGIA CON PROYECTOS O ACTIVIDADES QUE CUENTEN CON RCA O SE ENCUENTREN EN EVALUACIÓN

- Luminosidad (Sombra Intermitente)
- Fauna: Aves
- Calidad Acústica
- Aporte Vial
- Paisaje.

Por otra parte, en la **Tabla 13**, se identifican los componentes ambientales que NO son susceptibles de ser afectados por el Proyecto y su respectiva justificación.

Tabla 13. Componentes Ambientales **NO** susceptibles de ser afectados.

Elemento Ambiental /dimensión		Justificación NO afectación
Medio Físico	Clima y meteorología	El proyecto no contempla obras ni acciones a una macro escala que pudiese afectar el clima, ni la meteorología, como, por ejemplo, patrones de circulación del viento, calentamiento global, entre otros. Sin perjuicio de lo anterior, se utiliza información recabada de este atributo del medioambiente para el análisis de efectos sobre otros componentes, como calidad de aire. La caracterización se detalla en **Capítulo 3** numeral **3.1.1 Clima y meteorología** del **EIA**.
	Geología	El proyecto no contempla obras ni acciones a una macro escala que pudiese modificar, por ejemplo, formaciones geológicas o tipos de roca. Sin perjuicio de lo anterior, se utiliza información recabada de este atributo del medioambiente para el análisis de efectos sobre otros componentes, como geomorfología, hidrogeología y riesgos físicos. La caracterización se detalla en **Capítulo 3** numeral **3.1.6 Geología** del **EIA** y a su vez, permite definir y justificar el área de influencia del Medio Físico **(Capítulo 2** del **EIA)**
Patrimonio	Patrimonio cultural, Religioso y Zonas típicas y pintorescas	El proyecto no contempla obras ni acciones que intervengan el patrimonio histórico debido a que en el área de influencia no existen zonas declaradas como patrimonio cultural, ni monumentos naturales o culturales, o zonas típicas o pintorescas declarados por la Ley de Monumentos Nacionales N°17.288. La caracterización se detalla en **Capítulo 3** numeral **3.4.1 Patrimonio cultural, religioso y zonas típicas y pintorescas** del **EIA.**
	Patrimonio paleontológico	El proyecto no contempla obras ni acciones que intervengan el patrimonio paleontológico, debido a que no existen obras proyectadas sobre unidades fosilíferas. Por lo tanto, no existen impactos asociados. El estudio basal del patrimonio paleontológico determinó que el área de emplazamiento del proyecto Parque Eólico Rinconada, incluye rocas asociadas al Basamento Metamórfico, Batolito Costero, Lavas de Huelehueico y Depósitos No Consolidados, todas unidades con potencial fosilífero estéril, con la excepción de la formación La Montaña, el cual presenta un potencial paleontológico bajo. Se determinó lo siguiente: • El 51,16% (22) de los aerogeneradores (AG 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 32), se encuentran en la unidad de Depósitos No Consolidados, la cual es categorizada como una unidad estéril con un potencial paleontológico nulo. • El 32,55% (14) de los aerogeneradores (AG 5, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 33, 34, 37, 42 y 43), estaría emplazados en rocas del Batolito Costero, la cual corresponde a una roca ígnea, por lo que es categorizada con un potencial paleontológico Estéril nulo. • El 16,28% (7) de los aerogeneradores (AG 31, 35, 36, 38, 39, 40 y 41), se proyectan en rocas del Basamento Metamórfico la cual es categorizada con un potencial paleontológico Estéril nulo. • Respecto a la Línea de Alta Tensión (LAT), las torres se encuentran emplazadas en rocas del Basamento Metamórfico (9,52%; 2 estructuras), Batolito Costero (28,60%; 6 estructuras), depósitos no Consolidados (57,14%; 12 estructuras), y Lavas Huelehueico (4,76%; 1 estructura). La Subestación Eléctrica y la Instalación de Faena 2 se encontraría emplazada en rocas de Lavas Huelehueico. • **No hay obras asociadas a la Formación La Montaña**, la cual es categorizada como unidad Susceptible, con un potencial paleontológico bajo. La caracterización se detalla en Capítulo 3 numeral 3.4.3 Paleontología del EIA.

Ecosistemas Marinos	El proyecto no se ubica en o próximo a ecosistemas marinos costeros, por lo tanto, no se contemplan obras ni acciones que intervengan ecosistemas marinos
Áreas protegidas y sitios de conservación.	Ninguna de las partes, obras ni acciones del Proyecto es susceptible de afectar áreas protegidas ni sitios de conservación. Lo anterior, dado que el proyecto no se ubica en o próximo a ninguna de las Áreas protegidas y sitios de conservación, a saber: • El área protegida más próxima a una distancia de 50 km aproximadamente, correspondiente a la Reserva Nacional Nonguén. • En cuanto a las Áreas colocadas bajo protección oficial, las más cercanas al proyecto serían el Plano regulador de la Comuna de Laja, encontrándose a 5,7 km respectivamente. Y por otro lado, además se encuentra la Zona de Interés Turístico Saltos del Laja. ubicada a 7 km aproximadamente. • El Sitio prioritario más cercano respecto a la ubicación del proyecto corresponde al Fundo Nonguén, el cual se emplaza a 50 km de distancia aproximadamente. • Respecto a las Áreas de Conservación privada y comunitaria, la más cercana al proyecto corresponde al Fundo Pitrufquen, ubicándose a 33 km aproximadamente de las obras del proyecto. El detalle de las áreas protegidas y sitios de conservación se encuentra en **Capítulo 3** numeral **3.6. Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación** del **EIA**. A partir de dicho análisis se concluye que ninguno de ellos se ubica próximo al Proyecto.
Atractivos naturales y/o culturales e interrelaciones, que atraen flujos de visitantes o turistas.	Ninguna de las partes, obras ni acciones del Proyecto es susceptibles de afectar atractivos naturales y/o culturales e interrelaciones, que atraen flujos de visitantes o turistas, así como no interfiere con actividades asociadas con el turismo. Por lo tanto, no se identifican impactos asociados, dado que: • Dentro del análisis a nivel comunal, existe una Zona de Interés Turístico (ZOIT), Saltos del Laja, destacado por SERNATUR como destino turístico consolidado, a una distancia aproximada de 7,0 km del proyecto. • El atractivo turístico más cercanos al área de estudio del proyecto corresponde a Laguna la Señoraza, considerada la principal laguna de la comuna de Laja (PLADECO de Laja, 2014-2022) con un alto potencial de desarrollo turístico y recreativo, la cual se encuentra a, aproximadamente, 7,0 km del proyecto. Sin embargo, esta no es reconocida por SERNATUR como tal. La caracterización de dichos sitios se detalla en **Capítulo 3** numeral **3.7. Atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones** del **EIA.**

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS (VAE).

A continuación, en la **Tabla 14**, se muestran los resultados de los valores VAE para los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el PE y LT.

Tabla 14. VAE de Componentes Ambientales susceptibles de ser afectados.

Elemento Ambiental /dimensión	VAE	Justificación
Calidad de Aire	11	El análisis realizado en **Línea de Base Calidad de Aire Capítulo 3** del **EIA** mostró superación de normas de contaminantes MP_{10} y $MP_{2,5}$, tanto en el límite anual y para 24 horas, en la estación 21 de mayo, en la comuna de Los Ángeles, ubicada a 25 km del proyecto, por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**). A partir del análisis de las series de tiempo, se pudo observar que en general los distintos contaminantes tienen un comportamiento estacional, con un máximo durante los meses invernales producto del aumento del uso de combustión domiciliaria. Si bien existe variación interanual, en esta se mantiene el comportamiento estacional de los contaminantes. Su abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**), y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
Calidad acústica	11	Los niveles obtenidos de las mediciones basales de nivel de presión sonora (**Capítulo 3.1.3. Línea de Base Calidad acústica** del **EIA**) en sectores sensibles al emplazamiento del proyecto determinaron que su estado basal es bueno (**Eb=4**), las principales fuentes de ruido corresponden al efecto del viento sobre el follaje, de manera leve algunas faenas agrícolas, aves y ruido domiciliario por lo que su abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**) y la importancia para el ecosistema o entorno es importante (**Ie=4**).
Vibraciones	11	Dentro del área de estudio del proyecto analizada en **Capítulo 3.1.8. Línea de Base Vibraciones** del **EIA** sólo se identificaron receptores del tipo Residencial, no se encontraron receptores del tipo de Alta Sensibilidad. Los receptores representativos dentro del Área de Influencia se encuentran bajo los niveles de percepción humana, por tanto, su estado basal es Bueno (**Eb=4**), su abundancia o escasez es calificada como abundante (**Ae=2**), y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
Luminosidad	11	El área de emplazamiento del proyecto presenta baja contaminación lumínica (**Capítulo 3.1.4. Línea de Base Luminosidad** del **EIA**) dado que se encuentra en un área rural, por tanto, su estado basal es bueno (**Eb=4**). Si bien existe un proyecto eólico cercano en operación, el Parque Eólico El Maitén, de acuerdo a lo declarado en el SEIA, éste no contribuye a la contaminación lumínica de la zona. Por otra parte, la disponibilidad de luminosidad es abundante respecto a la condición climática y geográfica de la zona (**Ae=2**). Finalmente, la disponibilidad de luminosidad natural en rangos aceptables respecto de la salud de las personas y funcionamiento del ecosistema en general, se estima que es muy importante (**Ie=5**).
Emisiones Electromagnéticas	7	Considerando la información del **Capítulo 3.1.5**. **Campos Electromagnéticos**, del **EIA**, el estado basal es considerado como regular (**Eb=3**), pero, el tipo de infraestructura eléctrica existente en el área de estudio y cercana a ella, no generan campos electromagnéticos significativos para ser considerados en un análisis de potenciales efectos acumulativos respecto al Proyecto en evaluación. Su abundancia o escasez es considerada como muy abundante (**Ae=1**) y su importancia para el ecosistema o entorno es relativamente importante (**Ie=3**).

Elemento Ambiental /dimensión	VAE	Justificación
Geomorfología y riesgos	7	En el área de influencia del Proyecto Parque Eólico Rinconada, es posible descartar la susceptibilidad de riesgos físicos tales como: erupciones volcánicas, inundaciones y maremotos, en cuanto a sismicidad, el factor sedimentológico hace concluir que algunas obras relacionadas al Parque Eólico Rinconada estarán expuestas a potenciales fenómenos de licuefacción, debido al dominio de depósitos no consolidados de arenas fluviales y eólicas, por último, se descartan riesgos asociados a la activación de procesos erosivos (**Capítulo 3.1.7. Línea de Base Geomorfología y riesgos** del **EIA**). Dicho esto, su estado basal es considerado como regular (**Eb=3**), su abundancia o escasez es abundante (**Ae=2**) y su importancia para el ecosistema o entorno es poco importante (**Ie=2**).
Hidrología	10	Su estado basal es considerado bueno (**Eb=4**), dado que son múltiples los cursos de agua naturales y canales que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, sin embargo, estos son de baja cuantía, cuyo uso es preferentemente de riego. Su abundancia o escasez abundante (**Ae=2**), distinguiéndose fundamentalmente 4 esteros naturales (Cachapoal, Villuco, Chivato y Pantanillos) y, finalmente, respecto a la importancia para el ecosistema o entorno es importante (**Ie=4**), dado su uso intensivo para riego (Canal Quilales I, Quilales II y Desagüe Cachapoal) y para consumo animal. (**Capítulo 3.1.9. Línea de Base Hidrología** del **EIA**).
Hidrogeología	11	Los acuíferos del lugar tienen una recarga de mayor extensión en la región, además poseen buena capacidad de transportar y almacenar agua, por lo tanto, de acuerdo a estas características, la condición basal es considerado como buena (**Eb=4**). Respecto a la abundancia o escasez, si bien es cierto, existen zonas con nivel freático profundo y, por lo tanto, sectores sin disponibilidad de agua, estas son menores respecto al gran porcentaje de área de influencia del proyecto que si presentan disponibilidad de agua, por lo tanto, este atributo se ha ponderado como abundante (**Ae=2**). Finalmente, de acuerdo al uso del suelo en presencia de actividad ganadera, agrícola y grupos humanos, el recurso de agua es muy relevante para el ecosistema, ponderándose este atributo como muy importante (**Ie=5**). (**Capítulo 3.1.10. Línea de Base Hidrogeología**, del **EIA**)
Edafología – Química del suelo	6	Según resultados de Análisis Físico de Suelo (**Capítulo 3.2.1. Línea de Base Edafología**, del **EIA**), podemos apreciar que la textura más frecuente es del tipo Franco Arenosa. Este tipo de suelos, mayormente son utilizados para plantaciones forestales, ya que poseen características favorables para plantaciones de bosques de monocultivos. Esto debido a que las partículas de arena y limo son prácticamente inertes y proveen una matriz de soporte del suelo, por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**), la arcilla, en cambio, posee una parte funcional, pues ellas constantemente intercambian agua y elementos químicos con el suelo. La abundancia o escasez de este componente es muy abundante (**Ae=1**) y su importancia para el ecosistema es poco importante (**Ie=2**).
Flora y vegetación	10	El estado basal de la flora y vegetación del área (**Capítulo 3.2.2. Línea de Base Flora y Vegetación**, del **EIA**) es regular (**Eb=3**), lo que se justifica por la presencia de Plantaciones forestales en la mayor parte de la superficie del AI de este componente (549,54 ha equivalente a 55,4% del AI), ausencia de bosque nativo de preservación (que contenga especies arbóreas amenazadas) y ausencia de áreas bajo protección oficial, protección privada La vegetación del área es abundante (**Ae=2**) registrándose 10 de las 14 unidades homogéneas con cobertura vegetacional y solo 4 unidades homogéneas con nula o muy escasa cobertura vegetacional (UH "Cuerpos o cursos de agua", "Rural", "Infraestructura y Equipamiento" y "Zonas de escasa vegetación". Los pisos vegetacionales nativos presentes en el área de emplazamiento del proyecto "Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba*" y "Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata*" descritos para el AI en categoría de conservación Peligro Crítico según los criterios de la lista roja de ecosistemas de la UICN aplicados por Luebery & Pliscoff (Luebery & Pliscoff, 2017), clasificación que, aunque no implica una protección legal a las formaciones, da cuenta de su condición basal. La clasificación de categoría de conservación Peligro Crítico justifica la importancia de conservar los remanentes de estos pisos vegetacionales con el objetivo de

Elemento Ambiental /dimensión		VAE	Justificación
			resguardar la conservación de las comunidades vegetales que allí se desarrollan, por lo tanto, es muy importante(**I=5**).
Hongos		6	De las especies de hongos identificadas en el AI del proyecto (**Capítulo 3.2.3. Línea de Base Hongos**, del **EIA**), no se registraron especies en categoría de conservación según la ley chilena, encontrándose solo presencia de especies introducidos y cosmopolitas como *Stereum sanguinolentum, Coprinus disseminatus, Trametes versicolor, Stereum hirsutum,* por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**). Se identificó un total de 62 diferentes especies de hongos, por lo que su abundancia o escasez es muy abundante (**Ae=1**), además, la presencia de hongos de relevancia ambiental fue nula, es decir, su importancia para el ecosistema o entorno es poco importante (**Ie=2**).
Fauna	Avifauna	10	Los resultados indican que en el área de estudio existen algunos sectores con condiciones propicias para la presencia de fauna (**Capítulo 3.2.4. Línea de Base Fauna**, del **EIA**), sin embargo, el área está sujeta a constantes presiones de alteración y/o perturbación debido a la actividad silvícola y agropecuaria que se desarrolla en el área, y que, por lo tanto, afectan a las poblaciones de fauna presente, de modo que el estado basal del componente es regular (**Eb=3**). En relación con la abundancia o escasez de este componente, existen algunos sectores que sustentan hábitats importantes donde existe una predominancia de fauna nativa, estos sectores permiten estimar que este componente es relativamente abundante (**Ae=3**). Conforme a lo expuesto anteriormente, es posible reconocer que existen algunos sectores primordiales para la fauna, los cuales permite calificar la importancia para el ecosistema o entorno como importante (**Ie=4**)
	Fauna terrestre		
	Quirópteros		
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	10	Dados los resultados y las características de cada una de las estaciones de muestreo (**Capítulo 3.3.1. Línea de Base Calidad del Agua**, del **EIA**), en referencia a la NCh 1.333, Of. 78, a continuación, se presenta una breve descripción de los parámetros que no cumplieron con la normativa de referencia: En relación al pH, hubo registros por sobre la norma (>9 ud de pH), los cuales ocurrieron en las estaciones Laguna Potreada en otoño, Laguna Postahue en verano y otoño y Laguna El Desagüe en verano, mientras que bajo la norma (<6 ud de pH) ocurrieron en Estero Cachapoal y Laguna Sin Nombre, en época de otoño. Por otra parte, los registros de concentración de oxígeno disuelto *in situ* revelaron valores bajo 5 mg/L en 9 de las 10 estaciones de muestreo en al menos una de las épocas muestreadas, correspondiente al límite mínimo establecido en la NCh. 1.333, of. 78. También fue posible observar que los valores más altos ocurrieron en las estaciones lacustres ("Laguna Potreada", "Laguna Postahue", "Laguna Coyanco" y "Laguna El Desagüe"). Con esto se desprende que las aguas del área de estudio presentaron condiciones heterogéneas entre las estaciones de muestreo y entre épocas del año, revelando condiciones adversas para la mantención de la vida acuática en el continuo Estero Chivato-Laguna Coyanco-Laguna El Desagüe y durante las épocas de bajo caudal (verano-otoño). Es posible inferir que los cursos y cuerpos de agua estudiados, se ven permanentemente afectados por la actividad forestal y agrícola presente en la zona. Existe amplia evidencia científica de los efectos que produce sobre el ecosistema acuático el reemplazo de bosque nativo, por tanto, el estado basal es malo (**Eb=2**), los cursos y cuerpos de agua estudiados, se ven permanentemente afectados por la actividad forestal y agrícola presente en la zona. Estos efectos dicen relación con el aumento de la entrada de sólidos sedimentables y materia orgánica producto del aumento de la escorrentía superficial y los procesos de tala de las plantaciones, lo que afecta la calidad de los cursos de agua, por lo tanto, la abundancia o escasez es relativamente escaso (**Ae=3**) y la importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
	Biota acuática	10	Del **Capítulo 3.3.2. Línea de Base Biota acuática**, del **EIA,** se constató la presencia de un total de 5 especies nativas de peces en el área de estudio, por lo que su abundancia o escasez es escaso (**Ae=4**). reflejando una baja riqueza de especies respecto de las 15 especies potencialmente presentes en la zona media del río Biobío. Esto estaría relacionado con el alto grado de intervención de la cuenca, afectado principalmente por el extensivo cambio de

Elemento Ambiental /dimensión		VAE	Justificación
			uso de suelo en reemplazo de la vegetación nativa y otros factores antropogénicos, por lo que su estado basal es malo (**Eb=2**). Del mismo modo, fue posible evidenciar la presencia de 4 especies introducidas de peces, las que pueden habitar en ambientes degradados y aguas de baja calidad. Por último, cabe señalar que la importancia para el ecosistema o entorno de este componente es importante (**Ie=4**).
Patrimonio	Patrimonio Arqueológico	13	A partir de la inspección visual de superficie se identificó un hallazgo de interés patrimonial en el área de estudio del proyecto: PER-01, asociado a RIN-13 (**Capítulo 3.4.2. Línea de Base Arqueología**, del **EIA**). El hallazgo PER-01 corresponde a un sitio arqueológico conformado por una dispersión de fragmentos cerámicos y micro desechos líticos de obsidiana, sobre una loma y a lo largo de un tramo de una huella vehicular, al interior de un predio. De forma precautoria, se han considerado un estado basal muy bueno (**Eb=5**) para el componente patrimonio cultural en el sitio PER-=1, la abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**) y la importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
Paisaje		9	El valor paisajístico en el área de influencia se califica como bajo (**Capítulo 3.5. Línea de Base Paisaje**, del **EIA**), donde no se identifican rasgos de significancia que puedan entregarle un elemento singular al paisaje en el cual se insertan las obras del Proyecto. El suelo tiene una rugosidad media, debido a la presencia de cultivos agrícolas y plantaciones forestales. Considerando obstrucciones en las vistas y topografía irregular, intervienen en el valor paisajístico del sector quitándole sensibilidad al área. El agua, se encuentra presente en el sector de las lagunas, que otorga valor a la UP donde se encuentran insertas (Bosque y Matorral), sin embargo, no resulta atribuible de manera general a las características del área de influencia. Respecto a la identificación de unidades homogéneas, se delimitaron 3 Unidades de Paisaje (UP) Plantaciones Forestales y Talas Rasas, Rural y Bosque y Matorral. Respecto al análisis de calidad visual, estos obtuvieron una calidad baja en los 2 primeros casos, mientras que para la UP Bosque y Matorral, el resultado fue una calidad media, lo que en términos generales permite establecer que la Calidad Visual del Área de Influencia tiene un carácter Bajo, puesto que, de manera general, el área estudiada no representa un valor paisajístico único y representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza. Por tanto, su estado basal es malo (**Eb=2**), la abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**) y la importancia para el ecosistema o entorno es relativamente muy importante (**Ie=4**).
Uso del territorio y su relación con la planificación territorial	Uso actual del suelo y capacidad de uso	9	Respecto al uso de suelo en el lugar de emplazamiento de las obras proyectadas, se identifican los usos de suelo predominantes dentro del área de influencia del componente Flora y Vegetación, los cuales están constituidos por plantaciones forestales en un 55,40%, luego, con una representación menor, se encuentra rotación cultivo praderas con 9,77%, matorral 7,37% y praderas tan solo corresponde al 6,94%. Estos datos están representados en la Carta de uso de suelos del presente EIA (**Carta 2, Cartografía**) información obtenida tras el análisis en terreno y la información descrita en **el Capítulo 3.2.2. Línea Base Flora y Vegetación** del presente **EIA**. Entre las actividades agrícolas se identifican las actividades productivas dependientes de la extracción y/o uso de recursos naturales, las cuales se practican de manera dependiente e independiente; entre éstas la recolección de hoja de boldo, flor amarilla, y rosa mosqueta, siendo esta última la más relevante en el territorio dada su alta presencia en quebradas, vegas, y lomas sin uso forestal o agrícola. Por tanto, su estado basal es bueno (**Eb=4**), la abundancia o escasez es muy abundante (**Ae=1**) y la importancia para el ecosistema o entorno es relativamente muy importante (**Ie=4**) (**Capítulo 3.8. Línea de Base Uso del Territorio y su relación con la planificación territorial**, del **EIA**).
	Actividades económicas y productivas	9	Según la información recopilada en terreno en el marco del **Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**, y los datos obtenidos, se observa que la principal actividad económica con relación al emplazamiento del Parque Eólico Rinconada corresponde a la silvicultura, principalmente forestal, agricultura y ganadería. Por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**), la abundancia o escasez es muy abundante (**Ae=1**), ya que corresponde al porcentaje

Elemento Ambiental /dimensión		VAE	Justificación
			mayor en relación al área de emplazamiento del proyecto, y la importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
	Infraestructura y equipamiento	10	**Alteración de la infraestructura vial:** Las rutas públicas (Q-90 y Q-200) y accesos, cuentan con una carpeta con buen estado estructural y diseño geométrico de acuerdo a estándares establecidos en Manual de Carreteras[2], que permite el tránsito de vehículos livianos, pesados y de sobredimensión; siendo utilizados por los vecinos del sector y empresas forestales, los cuales se trasladan en vehículos menores y camiones madereros respectivamente (**Eb=4**). Por lo anterior, su abundancia o escasez es considerada relativamente abundante (**Ae=3**) y su importancia para el ecosistema o entorno es importante (**Ie=3**).
		11	**Incremento de la demanda de infraestructura vial:** En el marco del Estudio de Aporte Vial (**Anexo 9** del **EIA**) se comparó la relación entre la demanda máxima horaria y la capacidad de las rutas públicas a utilizar por el proyecto (Q-90, Q-200 y Q-250), esto con el fin de determinar si las rutas pudiesen congestionarse dada la interacción con el proyecto. A partir de los resultados, se concluyó que ninguna ruta a utilizar por el proyecto alcanza el 70% de su capacidad, por lo cual no se producirá congestión en ninguna de ellas, por tanto su estado basal es bueno (**Eb=4**), su abundancia o escasez es abundante (**Ae=2**) y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
Medio Humano	Geografía	11	Las rutas asociadas al proyecto son empleadas por los grupos humano (GH) pertenecientes al AI y cuyo destino habitual son centros urbanos mayores; también son utilizadas a nivel local para asistir a los centros educacionales, equipamiento cultural o social, y para acceder desde allí a los predios donde se realiza recolección de recursos naturales (Q-200 y Q-90). Por su parte, las rutas de orden local (Q-250 y S/R Camino Las Ciénagas) son utilizadas para la comunicación entre las diferentes entidades de población rurales que componen el AI del Medio Humano, y cuyos principales motivos son educacionales, salud, laborales, y recreativos. También se destaca la existencia del camino vecinal km 13, el cual es utilizado por los habitantes de los sectores de Peñablanca, La Pina y La Colonia, cuyos principales destinos de uso es la movilización hacia Laja a través de la intersección norte con ruta Q-90 en donde acceden a servicios de mayor complejidad, tanto educacionales como de salud; al mismo tiempo que se movilizan con destinos laborales (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). En general, las rutas se encuentran en buen estado y presentan una buena capacidad de saturación que va de 1.000 a 1.400 veh/h (**Eb=4**) y cuentan con el diseño geométrico que permite el tránsito de vehículos livianos y pesados, y de sobredimensión, su abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**) y su importancia para el ecosistema o entorno es importante (**Ie=4**).
	Demografía	12	El AI está compuesta por 32 localidades y/o sectores pertenecientes a las comunas de Laja y Los Ángeles, donde encontramos a 18 Organizaciones sociales, 17 de carácter territorial[3] y 1 de carácter funcional (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). Respecto a la migración y población en tránsito, esta zona cuenta con un flujo permanente de migración de habitantes, focalizada principalmente en población joven en búsqueda de nuevas oportunidades laborales y educacionales. El AI corresponde a una zona con alto desarrollo forestal, lo cual ha generado la existencia permanente de población flotante, la que se ve incrementada en la temporada de cosecha.

[2] Volumen N° 3. Instrucciones Y Criterios De Diseño; Volumen N° 4 Planos De Obras Tipo; Volumen N° 5. Manual De Carreteras. Especificaciones Técnicas Generales De Construcción; Volumen N° 6. Manual De Carreteras. Seguridad Vial.

[3] Se destaca dentro de las 18 Organizaciones, 1 Comité de Adelanto, la cual tiene un carácter funcional, sin embargo, son representativas del territorio, y, asimismo, se encuentran legitimados y con gran adhesión.

Elemento Ambiental /dimensión		VAE	Justificación
			Es relevante indicar que el Área de Influencia Medio Humano (AIMH) se trata de entidades de población de carácter rural, donde los equipamientos de alojamiento, alimentación y salud son básicos y de baja representatividad. No obstante, su cercanía a centros poblados como Laja y Los Ángeles, donde se dispone de servicios en mayor complejidad y abundancia, permite a los Grupos Humanos acceder a estos, razón por la cual es atractivo para las familias jóvenes migrantes, como se observa en párrafos anteriores. Por lo tanto, su estado basal es bueno (**Eb=4**), su abundancia o escasez es relativa (**Ae=3**) y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**)
	Antropología	12	**Dificultad para el ejercicio o la manifestación de GHPPI usuarios de Camino Vecinal KM 13, que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo:** En torno al camino vecinal denominado KM 13 residen aproximadamente 220 personas, dentro de las cuales 11 son familias pertenecientes a GHPPI (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). La ruta Camino Vecinal KM 13, su estado basal es bueno (**Eb=4**), su abundancia o escasez es relativa (**Ae=3**) y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante al permitir la conectividad hacia las zonas de manifestaciones culturales (**Ie=5**).
		8	**Intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales:** Se observa la recolección de recursos naturales como una actividad que es fuente de ingresos extra para las familias y para la economía rural, complementando los ingresos de la Economía Familiar Campesina (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). Los principales recursos naturales, recolectados son; rosa mosqueta, hongos, flor amarilla, hoja de boldo, No obstante, estas 2 últimas no han sido recolectadas desde el año 2018. Por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**), su abundancia o escasez es muy abundante (**Ae=1**) y su importancia para el ecosistema o entorno es importante (**Ie=4**).
	Socioeconómica	12	Se considera una alta valoración, dado que los sistemas económicos del AIMH se basan en sistemas económicos rurales asociados a la agricultura y la explotación forestal, ambos de carácter temporal. Lo anterior sumado a que la situación ocupacional de los GH del AIMH presentan una baja participación en empleos remunerados, con población desocupada que realiza trabajos no remunerados y que dependen de empleos temporales para la complementación de sus ingresos (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). Por tanto, su estado basal es regular (**Eb=3**), su abundancia es escasa (**Ae=4**) y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante (**Ie=5**).
	Bienestar social básico	12	Se considera que la valoración es alta, toda vez que los GH del AIMH dependen de los servicios y el equipamiento para suplir servicios y necesidades de primer orden (**Capítulo 3.9 Línea de base de Medio Humano** del **EIA**). Su estado basal es bueno (**Eb=4**), su abundancia o escasez es relativamente abundante (**Ae=3**) y su importancia para el ecosistema o entorno es muy importante, (**Ie=5**).
Proyectos con RCA: Sinergia	Sombra Intermitente	11	Se considera el mismo VAE que para componente Luminosidad.
	Fauna: aves	10	Se considera el mismo VAE que para componente Fauna.
	Calidad acústica	11	Se considera el mismo VAE que para componente Calidad Acústica.
	Aporte Vial	11	Se considera el mismo VAE que para la dimensión Geográfica de Medio Humano.
	Paisaje	9	Se considera el mismo VAE que para componente Paisaje.

Fuente: Elaboración propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTES: CODIFICACIÓN

A continuación, en las **Tablas 15** a **22**, se describen los potenciales impactos debido a las acciones identificadas anteriormente.

Tabla 15. Identificación de Impactos Potenciales sobre el Medio Físico. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Calidad del Aire	**Alteración de la calidad del aire.** Corresponde a la incorporación de elementos ajenos al medio y en proporciones que puede afectar la salud de las personas, por ejemplo, Material particulado, CO, CO_2, entre otros.	x	o	x	CAi-01
	Reducción de contaminantes a escala global: La producción de electricidad a partir del viento constituye una energía renovable y no contaminante que evita el consumo de combustibles fósiles. Y, por lo tanto, contribuye a la mejora de la calidad del aire.	o	x	o	CAi-02
Calidad acústica	**Afectación a la salud de las personas: Ruido**. Cualquier incremento del nivel sonoro – por sobre la norma - deberá ser considerado como un impacto negativo, por **potencial afectación a la salud de las personas**.	x	x	x	CAa
Vibraciones	**Afectación a la salud de las personas: Vibraciones**. Cualquier incremento del nivel de vibraciones – por sobre la norma -deberá ser considerado como un impacto negativo, por **potencial afectación a la salud de las personas**.	x	o	x	Vlb
Luminosidad	**Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores**: Cualquier incremento del efecto sombra intermitente – por sobre la norma de referencia – producto de la operación del parque, deberá ser considerado como un impacto negativo por potencial afectación a la salud de las personas.	o	x	o	LUm
Emisiones electromagnéticas	**Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas** por operación de los aerogeneradores, operación de la Subestación (SE) y transmisión de energía a través de Línea de Transmisión Eléctrica, cualquier incremento del nivel de emisiones electromagnéticas – por sobre la norma - deberá ser considerado como un impacto negativo por potencial afectación a la salud de las personas.	o	x	o	CEm
Geomorfología y riesgos	**Modificación del relieve**. Alteración de la forma del terreno, lomajes, fondos de valles y laderas.	x	o	o	Geo-01
Hidrología	**Alteración de las redes de drenaje**. Debido a la construcción de cruces de cursos de agua.	x	o	o	Hid-01
Hidrogeología	**Alteración de acuíferos**. Debido a la excavación y manejo del nivel freático para la construcción de fundaciones.	x	o	o	Hid-02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Identificación de potenciales Impactos sobre los Ecosistemas Terrestres. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Edafología – química del suelo	**Pérdida de suelo.** Los movimientos de tierra provocan pérdida o transformación de suelo.	x	o	x	EAf-01
Flora – vegetación	**Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo.** La construcción de obras requerirá la corta de vegetación nativa.	x	o	o	Veg-01
	Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde. La construcción de obras requerirá la corta de vegetación nativa, lo que puede facilitar la aparición de efectos de borde, tales como, generación de claros, presencia de animales exóticos, arribo de especies exóticas e invasoras, entre otros.	x	o	o	Veg-02
	Fragmentación de bosque nativo. La construcción de obras requerirá la corta de vegetación nativa, lo que puede inducir la fragmentación de bosque nativo.	x	o	o	Veg-03
Hongos	**Reducción de hábitat y pérdida de individuos.** La construcción de obras requerirá de ocupación de suelo correspondiente a hábitat de hongos, además, implicando la remoción de tierra y capa vegetal, y con ello individuo de hongos.	x	o	x	HOn
Fauna	**Mortalidad de individuos por colisión.** Disminución de la población de aves por colisión directa con la estructura central y aspas de los aerogeneradores	x	x	o	FAu-01
	Mortalidad de individuos por barotrauma. Disminución de la población de quirópteros por barotrauma.	o	x	o	FAu-02
	Mortalidad de individuos por electrocución. Disminución de la población de aves por contacto con las estructuras y línea de conducción eléctrica.	o	x	o	FAu-03
	Perturbación de fauna por agentes antrópicos. Corresponde a aquellas actividades susceptibles de alterar conductas de los individuos, se contempla, entre otras cosas, tránsito vehicular y emisiones de ruido.	x	x	x	FAu-04
	Pérdida de hábitat. La construcción de obras requerirá de ocupación de suelo correspondiente a hábitat de fauna.	x	o	o	FAu-05
	Pérdida de individuos *(fauna terrestre no voladora)*. Corresponde a aquellas actividades susceptibles de afectar fauna terrestre no voladora, tales como, reptiles, mamíferos y anfibios.	x	o	x	FAu-06

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Identificación de Impactos Potenciales sobre los Ecosistemas Continentales. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Calidad del agua	**Alteración de la calidad del agua y sedimentos**. La construcción de obras en torno a cursos y cuerpos de agua pueden producir cambios en las características físicas y químicas del agua (temperatura, turbidez, O_2, etc.).	x	o	o	EAc-01
Biota acuática	**Afectación de individuos de biota acuática**. La alteración de la calidad del agua supondría una respuesta fisiológica y de comportamiento por parte de los componentes bióticos presentes en el cuerpo de agua, si ocurrieran cambios drásticos pueden resultar en la mortalidad de individuos presentes en los cuerpos de agua identificados en el AI.	x	o	o	EAc-02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Patrimonio. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Arqueológico	**Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos.** Debido a posibles hallazgos producto de la actividad de excavación y movimientos de tierra.	x	o	o	PAt

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Paisaje. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Paisaje	**Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico.** La presencia de elementos ajenos al paisaje interrumpe los campos visuales de una zona en particular, resultando una pérdida del valor paisajístico.	x	x	o	Pai-01
	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico. La presencia de elementos ajenos al paisaje modifica aquellos atributos que le dan valor a una zona en particular.	x	x	o	Pai-02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Uso del Territorio y su Relación con la Planificación Territorial. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Uso actual del suelo y capacidad de uso	**Pérdida de superficie silvoagropecuaria.** La construcción de obras requerirá de ocupación de suelo de uso silvoagropecuario y de capacidad de uso relevante desde el punto de vista agrícola.	x	o	o	TEr
Actividades económicas y productivas	**Modificación del sistema productivo dominante**, respecto a actividades de recolección.	x	x	x	ACe
Infraestructura y equipamiento	**Alteración de la infraestructura vial.** La construcción de obras requerirá de modificación de la infraestructura vial existente (carpeta, accesos, señales, entre otros)	x	o	o	INf-01
	Incremento en la demanda de infraestructura vial. La construcción de obras requerirá de personal, insumos y partes y piezas relevantes, cuyo desplazamiento hacia y desde las obras inducirán un uso adicional (flujo) de la infraestructura vial existente.	x	o	x	INf-02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Identificación de Impactos Potenciales sobre El Medio Humano. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Dimensiones	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Geográfica	**Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas.** La construcción de obras requerirá de personal, insumos y partes y piezas relevantes, incrementará el uso adicional (flujo) de la infraestructura vial existente, lo que derivará en la obstrucción o aumento de los tiempos de desplazamiento.	x	o	x	MH-01
	Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales. La construcción de obras requerirá del transporte de partes y piezas cuyas dimensiones requieren la utilización de camiones sobredimensionados, lo que derivará en la obstrucción o aumento de los tiempos de desplazamiento.	x	o	o	MH-02
Demográfica	**Aumento de la población flotante y presión sobre servicios**. La construcción de obras requerirá de contratación de mano de obra, local, de comunas aledañas y/o de diversas zonas del país. Lo que derivará en la conformación de una población flotante, con su subsecuente presión sobre los servicios de alojamiento y alimentación (principalmente), y salud (en menor medida).	x	o	x	MH-03
Antropológica	**Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo:** La construcción de obras requerirá el transporte de partes y piezas cuyas dimensiones requieren de camiones sobredimensionados, los cuales transitaran por 2 km del tramo norte del camino vecinal del km 13, obstruyendo, durante las maniobras, las vías de salida/entrada generando aumento en los tiempos de desplazamiento de los GHPPI que utilizan esta ruta para desplazarse hacia lugares donde se desarrollan sus prácticas culturales, lo que repercute en la afectación de su sentimiento de arraigo o cohesión social.	x	o	o	MH-04
	Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico: Durante la fase de construcción y cierre, el acceso a los sectores donde se instalarán las faenas de construcción y se realizarán las obras, se verá restringido mediante brigadas de seguridad, lo que obstaculizará allí la recolección de diferentes recursos, entre ellos flor amarilla, hongos, rosa mosqueta y hoja de boldo.	x	o	x	MH-05
Socioeconómica	**Generación de empleos.** La construcción de obras requerirá de contratación de mano de obra, de los cuales se prevé que un porcentaje corresponda a habitantes del AI y comunas aledañas, el otro porcentaje restante, se conformará por profesionales altamente especializados provenientes de diversas zonas del país.	x	o	x	MH-06
	Dinamización de la economía local. La generación de empleos y el consiguiente aumento de la población flotante generan la susceptibilidad de dinamizar la economía local, a raíz del aumento del poder adquisitivo de quienes opten por las plazas	x	o	x	MH-07

Dimensiones	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
	de trabajo de mano de obra que el proyecto ofrecerá; al mismo tiempo la población flotante de trabajadores necesarios para la concreción del proyecto provocará una demanda de servicios relacionados a alojamiento y alimentación, lo que representa una oportunidad para reforzar aquellos servicios existentes en torno al área del proyecto o la conformación de emprendimientos relacionados.				
Bienestar social básico	**Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.** Respecto a afectación a la calidad de los servicios, se observa que la contratación de mano de obra del proyecto conformará población flotante, la cual generará presión sobre los servicios, en particular de alojamiento, alimentación y salud. Por otro lado, respecto al acceso a equipamiento, se observa que la actividad que genera interacción corresponde a las detenciones momentáneas necesarias para el ingreso de partes y piezas de aerogeneradores, y otros elementos necesarios para la concreción del proyecto.	x	o	x	MH-08

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Identificación de Impactos Potenciales en relación a la sinergia con los Proyectos o Actividades que cuenten con RCA o estén en evaluación. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente[4]	Impacto	Fase			Código
		Construcció	Operación	Cierre	
Luminosidad (sombra intermitente)	**Afectación a la salud de las personas: Sombra Intermitente.** Corresponde al efecto sombra intermitente inducido por el proyecto, en conjunto con otros proyectos cercanos.	o	x	o	Siner-01
Fauna: aves	**Afectación de la población de avifauna.** Corresponde al efecto sobre la población de avifauna inducido por el proyecto, en conjunto con otros proyectos cercanos	x	x	o	Siner-02
Calidad acústica	**Afectación a la salud de las personas: Ruido.** Corresponde al ruido inducido por el proyecto, en conjunto con otros proyectos cercanos.	x	x	x	Siner-03
Aporte vial[5]	**Obstrucción o aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.** Corresponde a la obstrucción o alteración significativa de los tiempos de desplazamiento por uso en sinergia de los caminos públicos.	o	o	o	Siner-04
Paisaje	**Obstrucción de la visibilidad.** El entorno próximo y medianamente próximo al emplazamiento del Parque Eólico Rinconada, es un territorio que ha ido adquiriendo un importante potencial para el desarrollo de proyectos energéticos y en varios casos pertenecientes a la misma tipología que el presente proyecto	o	x	o	Siner-05

Fuente: Elaboración propia.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS: MATRICES CAUSA EFECTO.

En la **Matriz, Apéndice 1,** se observa las acciones, componentes ambientales e impactos derivados en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. A continuación, se presenta un ejemplo de la Matriz Causa Efecto.

[4] Dadas las características del proyecto y conforme a lo analizado en el Capítulo 3.10 Proyecto con RCA Vigente, se analizan sólo los componentes ambientales con sinergia para el proyecto.
[5] Se descartó el potencial sinérgico ya que las actividades constructivas de los proyectos cercanos no coinciden

Tabla 23. Ejemplo Matriz Causa-Efecto.

Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
Impacto n	Código n	Co	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Op	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ci	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impacto n+1	Código n+1	Co	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Op	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ci	Actividad n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Actividad n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Donde: **Co**: Construcción
Op: Operación
Ci: Cierre

3.5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

A continuación, se describen aquellos impactos y su significancia por medio y componente ambiental.

3.5.1. MEDIO FÍSICO

3.5.1.1. CALIDAD DEL AIRE

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, se ha identificado una serie de acciones susceptibles de inducir impactos sobre la calidad del aire, por ejemplo, limpieza y escarpe de área, aporte vial, entre otras, que pueden inducir el incremento de material particulado y gases debido al tránsito de vehículos en caminos cercanos a grupo humanos. El impacto corresponde a la **CAi-01: Alteración de la Calidad del Aire** y corresponde a la incorporación de elementos ajenos al medio y en proporciones que puede afectar la salud de las personas[6], por ejemplo, Material particulado, CO, CO_2, entre otros. Estas acciones se producen durante la fase de Construcción y Cierre, para la fase de Operación se desestima el impacto dado que se generarán emisiones que se consideran despreciables.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

i. Condición basal

El área de estudio asociada al proyecto corresponde a un sector rural, compuesta por terrenos con actividad agrícola y forestal. Las fuentes de contaminantes atmosféricos identificadas corresponden a las que comúnmente se encuentran en dicha zona del país como la combustión domiciliaria asociada a calefacción o cocina, actividad agrícola, forestal y tránsito vehicular. Todo esto a una escala menor en comparación a los centros urbanos, lugar donde se ubican las estaciones de monitoreo de calidad del aire utilizadas en el **Capítulo 3.1.2. Línea de Base Calidad de Aire** del **EIA**. Es, por tanto, esperable que la cantidad de contaminantes presentes en la zona de estudio sea considerablemente menor, tanto por la menor

[6] Se descarta afectación sobre la vegetación sensible, dado que estas se producen por la exposición a altas concentraciones de contaminantes atmosféricos durante periodos cortos de tiempo, o por la exposición a concentraciones relativamente bajas durante largos periodos de tiempo, que no es el caso de las obras y acciones del presente proyecto.

presencia de fuentes de contaminación del tipo domiciliarias, ausencia de fuentes industriales, como por las características climáticas: vientos intensos y precipitaciones abundantes que favorecen una buena ventilación y dispersión de los contaminantes atmosféricos. La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

Tal como se indicó en la Identificación del impacto, son múltiples las acciones susceptibles de inducir el impacto, donde se reconoce obras civiles y tránsito vehicular, de éstas se reconoce la combustión interna de vehículos y maquinarias y sus respectivas estimaciones de emisiones, como la actividad que genera la mayor tasa de emisión de material particulado (MP_{10} y $MP_{2,5}$), debido al tránsito de vehículos (camiones pesados) por caminos no pavimentados, debido principalmente al traslado de las partes y piezas de los aerogeneradores (AG), estructuras metálicas, postes de hormigón, entre otros. Cabe señalar que éstas serán temporales y tendrán su máxima tasa de emisión durante el primer año de la fase de construcción, dado que en este periodo se produce el mayor flujo de vehículos por estas rutas. Además, éstas han sido calculadas en el escenario más desfavorable del proyecto - contemplando la dotación máxima de personal y realizando todas las actividades en el mismo año - por lo anterior, se estima que el proyecto, el cual construirá 4 aerogeneradores en la comuna de Los Ángeles, superará los límites establecidos en el artículo 48 del Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental de Los Ángeles, correspondiente a 1 t/año de MP, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones para el año 1 correspondiente a la fase de construcción (artículo 48 del D.S. 4/2019 del MMA), tal como se deriva del estudio de emisiones (**Anexo 6. Estimación de Emisiones Atmosféricas**, del **EIA**), en donde la estimación de emisiones realizada para todos los años que durará el proyecto arroja un máximo de 1,15 t/año.

La medida de compensación propuesta consiste en el recambio de calefactores de mejores tecnologías, que permitan cumplir con las indicaciones legales, en particular, con lo dispuesto en el PPDA. (**Apéndice 1. Propuesta de compensación de emisiones del Anexo 6. Estimación de Emisiones Atmosféricas,** del **EIA**)

A continuación, se presentan las emisiones directas e indirectas que se estima emitirá el proyecto producto de la construcción del Proyecto en las comunas de Laja y Los Ángeles (**Tabla 24**)

Tabla 24. Resumen Emisiones Fase de Construcción Parque Eólico y la Línea de transmisión (t/año)

Contaminante	Año 1	Año 2
MP_{10}	81,80	24,5
$MP_{2,5}$	10,36	6,04
CO	14,13	17,74
NO_X	61,36	80,30
SO_X	1,89	1,79
HC	2,56	4,56

Fuente: Elaboración propia.

i. Valoración del impacto.

A continuación, se presentan las tablas de valorización de impacto debido a las obras civiles y tránsito vehicular (**Tabla 25**).

Tabla 25. Valorización del impacto **CAi-01: Alteración a la calidad del aire.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad del impacto es cierta, debido a las emisiones de gases y material particulado derivados del desarrollo de múltiples actividades, tales como, limpieza, escarpe, excavación, entre otros.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene, ya que en el **Anexo 7. Modelación de Emisiones Atmosféricas**, del **EIA,** las concentraciones modeladas son de baja magnitud. Si se comparan los resultados del Anexo 7. Modelación de Emisiones Atmosféricas del EIA, lo que menciona la guía de calidad de aire de la OMS de 2005: "… *el nivel más bajo de la gama de concentraciones para las cuales se han demostrado efectos adversos no es muy superior a la concentración de fondo, que para las partículas de menos de 2,5 µ ($MP_{2,5}$) se ha estimado en 3-5 µg/m³*…" se evidencia que <u>las concentraciones modeladas son consideradas de baja magnitud</u> puesto que, estas representarían para aquellos receptores en donde se modelaron las concentraciones más altas,"R48" (concentración diaria) y "R6" (concentración anual), el 2,25% y 0,73% para MP2,5, comparándolo con el umbral más bajo mencionado 3 µg/m3, por tanto asume un escenario conservador.
	Ei	4	Extensión total > a 1000 ha, ya que según la modelación de emisiones atmosféricas (**3.1.2 Línea de**

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
			Base Calidad de Aire) se estima un área de afectación de 8.860 ha.
	Du	2	Duración a mediano plazo (entre 1 y 5 años). Cabe señalar que éstas serán temporales y tendrán su máxima tasa de emisión durante el primer año de la fase de construcción.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo. Ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	Impacto reversible (corto plazo < 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	-121	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

ii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN.

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

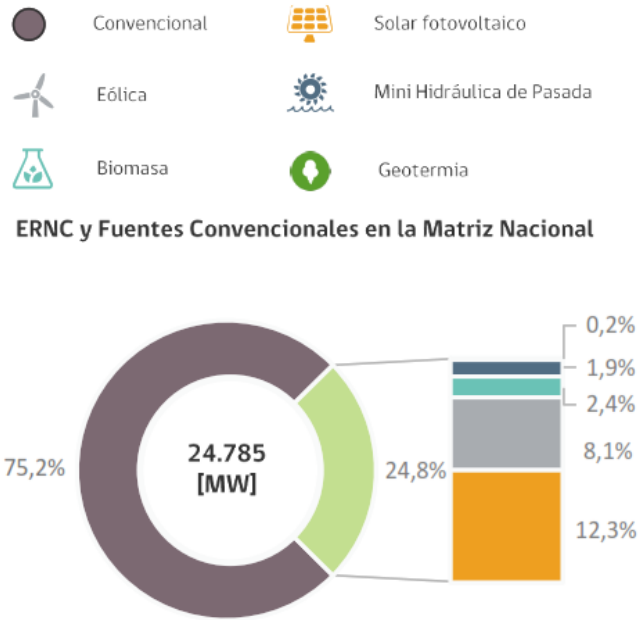
De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, en la etapa de operación se desestima el impacto **CAi-01: Alteración de la calidad del aire**, dado que se generarán emisiones que se consideran despreciables.

Si se destaca que la presencia y operación de los aerogeneradores: Suministro de energía, corresponde a la acción susceptible que induce impacto, específicamente relacionado con la mitigación de contaminantes a escala nacional, a través del aporte energético (aprox. 258 MW), diversificación y descarbonización de la matriz energética nacional. Por lo tanto, el impacto corresponde a **CAi-02: Reducción de contaminantes a escala global.**

B.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

i. Condición basal

En la actualidad en Chile el aporte de energía renovable no convencional ERNC corresponde al 24,8% respecto a la matriz convencional del total del país, siendo la meta al año 2035 aportar 60% dentro de la matriz nacional (**Figura 2**).



Fuente. Reporte Mensual Sector energético, Comisión Nacional de Energía, Volumen N° 49, septiembre 2020.

Figura 2. Matriz energética de Chile agosto 2020.

En la última versión del New Energy Finance Climascope elaborado por Bloomberg New Energy Finance y el Banco Interamericano de Desarrollo (informado el año 2019), Chile alcanzó el primer lugar en inversión de energías renovables y en la lucha contra el cambio climático, en la región de América Latina y el Caribe[7]. Dentro de este marco el proyecto generará 258 MW de energía limpia y sostenible, prescindiendo de los combustibles fósiles, contribuirá a la reducción de las emisiones atmosféricas (CO, SOx, NOx) y la producción de CO_2.

ii. Descripción de acciones e impactos

La incorporación de 258 MW de energía renovable representa un aporte en la lucha contra el cambio climático y reducción en la utilización de combustibles fósiles, siendo esta iniciativa positiva que involucra un área más allá de la zona de implementación del proyecto, de largo plazo (30 años).

Existe un indicador de Factor de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que permite medir el comportamiento de las emisiones por unidad de energía

[7] https://4echile.cl/chile-pais-mas-atractivo-ernc-segun-informe-climatescope-2018/

generada[8] (toneladas de CO_2 por MWh generado). Este factor varía dependiendo la tecnología utilizada para generar electricidad. Con relación al Proyecto Rinconada son 258 MW con una energía anual producida de 836.229 MWh/año, lo cual a su vez significa que el proyecto eólico Rinconada desplaza 690.725 ton CO_2/año.

iii. Valoración del impacto

De acuerdo a la **Tabla 26**, el impacto CAi-02 es de carácter **Positivo y Significativo**.

Tabla 26. Reducción de contaminantes a escala global **CAi-02: Reducción de contaminantes a escala global**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es positivo.
	Po	1	La probabilidad del impacto es cierta. Dado que el Proyecto incorporará 258 MW.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, ya que el proyecto eólico Rinconada desplaza 690.725 tCO_2/año.
	Ei	4	La extensión del impacto es total > a 1000 ha, ya que a través del aporte energético (258 MW), se aportará con la diversificación y descarbonización de la matriz energética nacional y aporta a escala global en la reducción de gases.
	Du	3	El periodo que el impacto estará presente debido a la acción sobre el medio es a largo plazo (> 5 años), ya que la operación tiene una duración de 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año), dado que, al iniciar la operación del proyecto y el suministro de energía, inmediatamente se comienza a desplazar CO_2.
	Rv	4	Es irreversible (> 10 años), dado que la vida útil del proyecto, de largo plazo (30 años).
	M	16	
Calificación	(MxVAE)	176	
Jerarquía	**Significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que corresponde a un impacto positivo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

[8]https://energia.gob.cl/indicadores-ambientales-factor-de-emisiones-gei-del-sistema-electrico-nacional
https://www.jcm.go.jp/cl-jp/methodologies/68/
http://energiaabierta.cl/visualizaciones/factor-de-emision-sic-sing/

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan las emisiones atmosféricas y, en consecuencia, la ponderación del impacto **CAi-01: Alteración de la calidad del aire**, siendo un impacto **No Significativo.** Cabe mencionar que la homologación permite mantener el peor escenario de emisiones para la fase de cierre, ya que esta última considera menos actividades emisoras de material particulado y gases en comparación a la fase de construcción.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto, **no generará un impacto negativo significativo en todas sus fases, y, por tanto, no afectarán la salud y calidad de vida de los habitantes del área de influencia.**

Sin perjuicio de lo anterior, se menciona que producto de las emisiones de material particulado, se superarán los límites establecidos en el artículo 48 del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Los Ángeles, cuyo límite establecido es de 1 t/año de Material Particulado, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones para el año 1 correspondiente al peor año de emisión, sucedido durante la fase de construcción.

La medida de compensación propuesta consiste en el recambio de calefactores de mejores tecnologías, que permitan cumplir con las indicaciones legales, en particular, con lo dispuesto en el PPDA. (**Apéndice 1. Propuesta de compensación de emisiones del Anexo 6. Estimación de Emisiones Atmosféricas,** del **EIA**)

3.5.1.2. CALIDAD ACÚSTICA

A. FASE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, se ha identificado una serie de acciones susceptibles de inducir impactos sobre la calidad acústica y con ello en la salud de las personas, por ejemplo, obras civiles (habilitación de obras anexas (IF1, IF2, PH1, PH2), limpieza, escarpe, corte y retiro de suelo, construcción de caminos internos y habilitación de faja de servidumbre, entre otros) y maquinaria en frentes de trabajo, puede inducir el incremento de ruido en grupos humanos cercanos. El impacto corresponde **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido,** esto por incremento del nivel sonoro. Estas emisiones, presentan la susceptibilidad de afectar la salud de los habitantes del AI.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido.

i. Condición basal

Para establecer los máximos permitidos según D.S. N°38/2011 del MMA en zonas rurales, se debe medir el ruido de fondo característico en cada punto de evaluación. Para las etapas de construcción y cierre, se utilizará el menor valor obtenido en cada punto de monitoreo.

En la **Tabla 27** se entregan los niveles máximos permisibles según el D.S. N° 38/2011 del MMA en las etapas de construcción y cierre para periodo diurno y nocturno para cada punto monitoreado.

Tabla 27. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº 38/2011 del MMA. Etapas de construcción y cierre. Periodo diurno y nocturno.

Punto	Zonificación según D.S. Nº38/2011 del MMA	Período diurno		Período nocturno	
		Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)]*	NPC Máximo permitido [dB(A)]	Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)]*	NPC Máximo permitido [dB(A)]
1	Zona Rural	35	45	31	41
2	Zona Rural	34	44	24	34
3	Zona Rural	47	57	32	42
4	Zona Rural	43	53	25	35
5	Zona Rural	35	45	34	44
6	Zona Rural	42	52	30	40
7	Zona Rural	35	45	31	41
8	Zona Rural	38	48	31	41
9	Zona Rural	40	50	32	42
10	Zona Rural	39	49	28	38
11	Zona Rural	29	39	26	36
12	Zona Rural	38	48	24	34
13	Zona Rural	34	44	31	41
L1	Zona Rural	47	57	42	50
L2	Zona Rural	47	57	44	50
L3	Zona Rural	48	58	46	50

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 27** se aprecia que para el periodo diurno el ruido de fondo NPS_{eq} varían entre 29 y 48 [dB(A)] y para periodo nocturno entre 24 y 46 [dB(A)].

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11**, **Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

Las acciones identificadas e inductoras del impacto **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido**, implican el aporte en ruido derivado fundamentalmente del equipo asociado al desarrollo de las acciones, lo cual puede afectar a la salud de las personas. En la **Tabla 28** se presentan los receptores considerados y su evaluación en horario diurno, mientras que en la **Tabla 29** se presentan los resultados en horario nocturno para dichos receptores.

Tabla 28. Ubicación en zona rural y descripción de los puntos de evaluación y evaluación preliminar **diurno**, según D.S. N°38/2011 del MMA. Fases de construcción y cierre.

Punto	Descripción	Altura receptor [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H		NPS_{eq} proyectado, en [dB(A)]	Máximo permitido, en [dB(A)]	Evaluación
				Este	Norte			
1	Vivienda de 1 piso ubicada al exterior de "Forestal Fresia".	1,5	Vivienda	714.024	5.872.624	32	45	Cumple
2	Vivienda de 1 piso ubicada a un costado de ruta Q-250.	1,5	Vivienda	713.554	5.870.336	41	44	Cumple
2'	Vivienda*	1,5	Vivienda	714.693	5.869.240	35	44	Cumple
3	Vivienda de 1 piso, ubicada en sector Chorillos.	1,5	Vivienda	711.008	5.867.985	43	57	Cumple
3'	Vivienda*	1,5	Vivienda	710.743	5.867.624	51	57	Cumple
4	Vivienda de 1 piso, ubicada en sector Picul.	1,5	Vivienda	713.281	5.866.125	49	53	Cumple
5	Vivienda de 1 piso, ubicada en sector Chillancito, El Bosque.	1,5	Vivienda	715.647	5.866.100	37	45	Cumple
6	Vivienda de 1 piso ubicada al interior de hijuela "El Durazno", sector Santiago Chico.	1,5	Vivienda	717.738	5.865.460	39	52	Cumple
6'	Vivienda*	1,5	Vivienda	718.524	5.865.515	44	52	Cumple
7	Vivienda de 1 piso ubicada cerca de la "Forestal Fresia".	1,5	Vivienda	722.311	5.867.975	44	45	Cumple
8	Vivienda de 1 piso a un costado de ruta Q-20.	1,5	Vivienda	722.913	5.872.086	46	48	Cumple
9	Vivienda de 1 piso, ubicada al interior de fundo "Quilales".	1,5	Vivienda	721.328	5.872.266	47	50	Cumple
10	Vivienda de 1 piso colindante a bosques de "Forestal Fresia"	1,5	Vivienda	721.528	5.866.194	45	49	Cumple
10'	Vivienda*	1,5	Vivienda	721.511	5.866.440	42	49	Cumple
11	Casa habitación Sector Las Palmas	1.5	Vivienda	711.924	5.871.597	36	39	Cumple
12	Casas Habitación Sector La Colonia	1.5	Vivienda	713.670	5.870.895	38	48	Cumple
12'	Vivienda*	1,5	Vivienda	714.953	5.871.030	36	48	Cumple
13	Casas Habitación Sector Quiebrafrenos	1.5	Vivienda	723.384	5.869.008	39	44	Cumple
13'	Vivienda*	1,5	Vivienda	722.951	5.868.657	44	44	Cumple
13''	Vivienda*	1,5	Vivienda	722.791	5.870.039	42	44	Cumple
13'''	Vivienda*	1,5	Vivienda	722.298	5.870.852	44	44	Cumple
L1	Vivienda de 1 piso, ubicada junto a Estero Villuco	1,5	Vivienda	722.181	5.864.081	44	57	Cumple
L2	Viviendas de 1 piso colindante a bosques de "Forestal Fresia"	1,5	Vivienda	722.847	5.863.737	45	57	Cumple
L3	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior	1,5	Vivienda	723.473	5.862.713	51	58	Cumple

(*) Receptores adicionales. / *Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 29. Evaluación preliminar según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de construcción **nocturna** asociada al desmontaje, traslado y montaje de grúas (PE).

Punto	Nivel proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido Periodo nocturno [dB(A)]	Evaluación según D.S. Nº 38/2011 del MMA
1	19	41	Cumple
2	34	34	Cumple
2'	23	34	Cumple
3	27	42	Cumple
3'	31	42	Cumple
4	28	35	Cumple
5	21	44	Cumple
6	23	40	Cumple
6'	26	40	Cumple
7	30	41	Cumple
8	30	41	Cumple
9	29	42	Cumple
10	26	38	Cumple
10'	25	38	Cumple
11	24	36	Cumple
12	23	34	Cumple
12'	21	34	Cumple
13	23	41	Cumple
13'	27	41	Cumple
13''	30	41	Cumple
13'''	40	41	Cumple
L1	18	50	Cumple
L2	15	50	Cumple
L3	10	50	Cumple

* Valores aproximados al entero más cercano.
Fuente: Elaboración propia.

iii. Valoración del impacto.

Los niveles de ruido asociados a las actividades en horario diurno (obras civiles) como nocturno (desmontaje, traslado y montaje de grúas) cumplen con los límites establecido por el D.S.38/11 del MMA.

Las actividades de mayor emisión, se efectuarán de manera exclusiva en horario diurno (7 a 21 horas). Sin embargo, existirán faenas puntuales y menores que se desarrollarán en la noche en las zonas de montaje de estructuras de los aerogeneradores correspondiente a desmontaje, traslado y montaje de grúas.

Cabe señalar que todas las acciones a realizar en periodo diurno consideran las actividades necesarias para la construcción del parque eólico y línea de transmisión (**Tabla 28**) y el trabajo nocturno hace mención exclusivamente a las tareas de desmontaje, traslado y montaje de grúas para la construcción del parque eólico (**Tabla 29**). Todas las acciones **en su conjunto** inducen un impacto poco probable y de baja magnitud, lo que se deriva del análisis de la evaluación ambiental presentado en la **Tabla 30**.

Tabla 30. Valoración del impacto **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido.** (diurno y nocturno) Fase de construcción.

Criterio		**Ponderación**	**Breve descripción**
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad del impacto es poco probable, dado que el estudio de impacto acústico (**Anexo 3** del **EIA**) concluye que no se superará la norma nacional de referencia (D.S. 38/2011) y solo una eventual falla imprevista podría suscitar una superación de dicha norma.
	In	1	Grado de alteración muy baja y la condición basal prácticamente se mantiene.
	Ei	4	Extensión total > a 1000 ha, ya que según modelación su extensión alcanza una superficie de 29.049 ha aproximadamente.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 y 5 años), dado que la duración de la fase de construcción se ha estimado en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año) ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	Es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-3,3	
Calificación	(MxVAE)	-36,3	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin embargo, se considera el compromiso voluntario, descrito en el Capítulo 11: **CVMH-06 Plan de Monitoreo de Niveles de Ruido**.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, existen algunas acciones susceptibles de inducir impactos sobre la calidad acústica y con ello en la salud de las personas, por ejemplo, se ha identificado la presencia y operación de los aerogeneradores, y de la Línea de Transmisión. El impacto corresponde a la afectación a la salud de las personas por incremento del nivel sonoro, si éste supera los niveles exigidos por la normativa. Estas emisiones, presentan la susceptibilidad de afectar la salud de los habitantes del AI.

B.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

i. Condición basal

Se considera la misma condición basal que en fase de construcción y cierre, para el área del Parque Eólico y la línea de transmisión. **Capítulo 3.1.3. Línea de Base Ruido**, del **EIA**.

En la **Tabla 31** se aprecia que para el periodo diurno los máximos permitidos varían entre 34 y 57 [dB(A)], mientras que para el periodo nocturno los máximos fluctúan entre los 34 y 50 [dB(A)].

Durante el periodo diurno, considerando los tres rangos de velocidad de viento, los NPS_{eq} registrados varían entre 29 y 47 [dB(A)], donde las principales fuentes de ruido corresponden al efecto del viento sobre el follaje, de manera leve algunas faenas agrícolas, aves, ruido domiciliario, además de tránsito vehicular por las calles cercanas. Durante el periodo nocturno, considerando los tres rangos de velocidad de viento, los NPS_{eq} registrados fluctúan entre 24 y 47 [dB(A)], los niveles se vieron influenciados por el efecto del viento sobre el follaje, aves y grillos, sin embargo, se logra apreciar una disminución considerable, debido a que las actividades antrópicas disminuyen de forma significativa en este periodo.

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

Tabla 31. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº 38/2011 del MMA. Etapa de operación. Periodo diurno y nocturno.

Punto Monitoreo	Zonificación según D.S. Nº 38/2011 del MMA	Rango Velocidad viento [m/s]	Periodo diurno		Periodo nocturno	
			Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)]	NPC Máximo permitido [dB(A)]	Ruido de fondo NPS_{eq} [dB(A)]	NPC Máximo permitido [dB(A)]
1	Zona Rural	6 y 8	35	**45**	31	**41**
		8 y 10	37	**47**	32	**42**
		10 y 12	36	**46**	33	**43**
2	Zona Rural	6 y 8	34	**44**	24	**34**
		8 y 10	35	**45**	25	**35**
		10 y 12	34	**44**	30	**40**
3	Zona Rural	6 y 8	47	**57**	46	**50**
		8 y 10	47	**57**	47	**50**
		10 y 12	47	**57**	47	**50**
4	Zona Rural	6 y 8	44	**54**	32	**42**
		8 y 10	43	**53**	34	**44**
		10 y 12	44	**54**	35	**45**
5	Zona Rural	6 y 8	36	**46**	25	**35**
		8 y 10	35	**45**	27	**37**
		10 y 12	36	**46**	30	**40**
6	Zona Rural	6 y 8	42	**52**	34	**44**
		8 y 10	43	**53**	34	**44**
		10 y 12	44	**54**	38	**48**
7	Zona Rural	6 y 8	36	**46**	30	**40**
		8 y 10	37	**47**	31	**41**
		10 y 12	35	**45**	32	**42**
8	Zona Rural	6 y 8	38	**48**	31	**41**
		8 y 10	39	**49**	33	**43**
		10 y 12	40	**50**	33	**43**
9	Zona Rural	6 y 8	40	**50**	31	**41**
		8 y 10	41	**51**	33	**43**
		10 y 12	43	**53**	38	**48**
10	Zona Rural	6 y 8	39	**49**	32	**42**
		8 y 10	39	**49**	34	**44**
		10 y 12	40	**50**	34	**44**
11	Zona Rural	6 y 8	29	**39**	28	**38**
		8 y 10	31	**41**	29	**39**
		10 y 12	31	**41**	29	**39**
12	Zona Rural	6 y 8	38	**48**	26	**36**
		8 y 10	40	**50**	29	**39**
		10 y 12	42	**52**	35	**45**
13	Zona Rural	6 y 8	34	**44**	24	**34**
		8 y 10	34	**44**	26	**36**
		10 y 12	34	**44**	26	**36**
L1	Zona Rural	-	47	**57**	41	**50**
L2	Zona Rural	-	47	**57**	43	**50**
L3	Zona Rural	-	48	**58**	46	**50**

Fuente: Elaboración propia.

ii. Descripción de acciones e impactos

El impacto corresponde a **CAa**: **Afectación a la salud de las personas: Ruido**, y se manifiesta cuando el parque se encuentre en operación, es decir, los aerogeneradores produciendo energía y transportándola a través de la Línea de Transmisión.

Las acciones emisoras de ruido e inductoras de pérdida de calidad acústica corresponde principalmente a la presencia y operación del Parque Eólico.

Tabla 32. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 6 y 8 [m/s].

Punto	Nivel proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido Periodo diurno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA	NPC máximo permitido Periodo nocturno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	25	45	Cumple	41	Cumple
2	32	44	Cumple	34	Cumple
2'	33	44	Cumple	34	Cumple
3	38	54	Cumple	42	Cumple
3'	42	54	Cumple	42	Cumple
4	35	46	Cumple	35	Cumple
5	36	52	Cumple	44	Cumple
6	34	46	Cumple	40	Cumple
6'	36	46	Cumple	40	Cumple
7	40	48	Cumple	41	Cumple
8	40	50	Cumple	41	Cumple
9	41	49	Cumple	42	Cumple
10	35	39	Cumple	38	Cumple
10'	33	39	Cumple	38	Cumple
11	36	48	Cumple	36	Cumple
12	30	44	Cumple	34	Cumple
12'	31	44	Cumple	34	Cumple
13	36	49	Cumple	41	Cumple
13'	39	49	Cumple	41	Cumple
13''	41	49	Cumple	41	Cumple
13'''	39	49	Cumple	41	Cumple
L1**	29	57	Cumple	50	Cumple
L2**	27	57	Cumple	50	Cumple
L3**	26	58	Cumple	50	Cumple

Fuente: Ruido Ambiental SpA.

* Valores aproximados al entero más cercano. ** Corresponde a los receptores contiguos a la línea de transmisión más aporte marginal de aerogeneradores

Tabla 33. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 8 y 10 [m/s].

Punto	Nivel proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido Periodo diurno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA	NPC máximo permitido Periodo nocturno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	27	47	Cumple	42	Cumple
2	34	45	Cumple	35	Cumple
2'	35	45	Cumple	35	Cumple
3	40	53	Cumple	44	Cumple
3'	44	53	Cumple	44	Cumple
4	37	45	Cumple	37	Cumple
5	38	53	Cumple	45	Cumple
6	36	47	Cumple	41	Cumple
6'	38	47	Cumple	41	Cumple
7	43	49	Cumple	43	Cumple
8	43	51	Cumple	43	Cumple
9	44	49	Cumple	44	Cumple
10	37	41	Cumple	39	Cumple
10'	35	41	Cumple	39	Cumple
11	38	50	Cumple	39	Cumple
12	32	44	Cumple	36	Cumple
12'	34	44	Cumple	36	Cumple
13	38	50	Cumple	44	Cumple
13'	41	50	Cumple	44	Cumple
13''	43	50	Cumple	44	Cumple
13'''	42	50	Cumple	44	Cumple
L1**	31	57	Cumple	50	Cumple
L2**	28	57	Cumple	50	Cumple
L3**	26	58	Cumple	50	Cumple

* Valores aproximados al entero más cercano.
** Corresponde a los receptores contiguos a la línea de transmisión más aporte marginal de aerogeneradores

Fuente: Ruido Ambiental SpA.

Tabla 34. Evaluación según D.S. N°38/2011 del MMA. Fase de operación. Rango de velocidad del viento entre 10 y 12 [m/s].

Punto	Nivel proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido Periodo diurno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA	NPC máximo permitido Periodo nocturno [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	27	46	Cumple	43	Cumple
2	34	44	Cumple	40	Cumple
2'	35	44	Cumple	40	Cumple
3	40	54	Cumple	45	Cumple
3'	44	54	Cumple	45	Cumple
4	37	46	Cumple	40	Cumple
5	38	54	Cumple	48	Cumple
6	36	45	Cumple	42	Cumple
6'	38	45	Cumple	42	Cumple
7	43	50	Cumple	43	Cumple
8	43	53	Cumple	48	Cumple
9	44	50	Cumple	44	Cumple
10	37	41	Cumple	39	Cumple
10'	35	41	Cumple	39	Cumple
11	38	52	Cumple	45	Cumple
12	32	44	Cumple	36	Cumple
12'	34	44	Cumple	36	Cumple
13	38	49	Cumple	44	Cumple
13'	41	49	Cumple	44	Cumple
13''	43	49	Cumple	44	Cumple
13'''	42	49	Cumple	44	Cumple
L1**	31	57	Cumple	50	Cumple
L2**	28	57	Cumple	50	Cumple
L3**	26	58	Cumple	50	Cumple

* Valores aproximados al entero más cercano.
** Corresponde a los receptores contiguos a la línea de transmisión más aporte marginal de aerogeneradores

Fuente: Ruido Ambiental SpA.

Los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo representativo de la fase de operación del Proyecto cumplen con los máximos permitidos por el D.S: N° 38/2011 del MMA en todos los puntos y en los 3 rangos de velocidades de viento (6 y 8 [m/s], 8 y 10 [m/s] y 10 y 12 [m/s]). Los resultados se presentan mediante tablas de valores y mapas de propagación sonora en el **Anexo 3. Estudio de Modelación Acústica**, del **EIA**.

Respecto de la operación del Parque Eólico, se observa que los niveles proyectados a nivel de suelo (aprox. 1.5 m) son similares a los registrados en la condición basal, por lo que se estima que el aporte a la disminución de calidad acústica es de poca significancia.

Durante la fase de operación de la Línea de Transmisión Eléctrica es posible que se generen ruidos asociados principalmente al efecto corona de los cables, sin

embargo, los resultados de la evaluación realizada mediante el método de cálculo establecido por el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica de Estados Unidos (EPRI) muestra que los valores inducidos son cercanos a los registrados en la condición basal, especialmente en el entorno inmediato de la Línea de Transmisión, y que éstos decaen rápidamente al alejarse de la fuente.

iii. Valoración del impacto.

En la siguiente tabla, se presenta la valoración del impacto al componente calidad acústica para la operación del proyecto, resultando ser un impacto **No Significativo.**

Tabla 35. Valoración del impacto **CAa: Afectación a la salud de las personas: Ruido**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,3	Si bien, según la modelación de ruido (**Anexo 3** del **EIA**), no se supera la norma de referencia (D.S. N°38/2011) en la fase de operación, por ello se considera un valor poco probable para la manifestación del impacto.
	In	1	Grado de alteración bajo, ya que, según la modelación, no se superan los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los puntos y en los 3 rangos de velocidades de viento.
	Ei	4	Extensión evaluada como total (>1000 ha), ya que según el modelo (**Anexo 3 del EIA**) en la fase de operación se considerará la superficie de 18.624 ha aproximadamente (**Capítulo 2 del EIA**).
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente debido a la acción sobre el medio es a largo plazo (> 5 años), dado que la fase de operación dura 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año),
	Rv	1	Reversible a corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-3,6	
Calificación	(MxVAE)	-39,6	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin embargo, se considera el compromiso voluntario descrito en el

Capítulo 11: **CVMH-06 Plan de Monitoreo de niveles de Ruido** además del **CVMH-07 Implementación de atenuadores de ruido STE (Blades with serrated trailing Edge).**

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan las emisiones acústicas y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo**, así como la consideración del compromiso voluntario descrito en el **Capítulo 11: CVMH-06 Plan de Monitoreo de niveles de Ruido.** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre**.**

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto, **no generará una Disminución de la Calidad Acústica en el ambiente físico del área de influencia (AI) de proyecto en todas sus fases, y, por tanto, no afectarán la salud y calidad de vida de los habitantes del área de influencia.**

3.5.1.3. VIBRACIONES

A. FASE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se ha identificado algunas acciones susceptibles de inducir **VIb**: Afectación a la salud de las personas: Vibraciones, tales como: obras civiles (Habilitación obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, construcción de faja de servidumbre y fundaciones para estructuras, entre otras) y tránsito de camiones y maquinarias **(Matriz en Apéndice 1).**

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

VIb: Afectación a la salud de las personas: Vibraciones.

i. Condición basal

A continuación, en la **Tabla 36** se presentan los puntos de medición y los resultados de niveles de velocidad de vibraciones obtenidas para cada punto en periodo diurno y nocturno (3.1.8. Vibraciones; **Capítulo 3** del **EIA**).

Tabla 36. Línea Base de vibraciones a partir de niveles de velocidad (Lv) medida en horario diurno y nocturno.

Punto	Jornada Diurna				Jornada Nocturna		
	Fecha	Lv [VdB]	Fuente vibración		Fecha	Lv [VdB]	Fuente vibración
PMV 1	22-11-19	53	No hay. Vibración Basal Típica		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 2	22-11-19	56	Tránsito de vehículos livianos y pesados por ruta Q-200 asfaltada.		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 3	22-11-19	53	No hay. Vibración Basal Típica		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 4	22-11-19	59	Tránsito de vehículos livianos por camino interno de ripio.		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 5	22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 6	22-11-19	58	Tránsito de vehículos livianos por camino interno de ripio.		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 7	20-04-20	52	No hay. Vibración Basal Típica		20-04-20*	52*	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 8	20-04-20	52	No hay. Vibración Basal Típica		20-04-20*	52*	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 9	22-11-19	53	No hay. Vibración Basal Típica		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica
PMV 10	22-11-19	53	No hay. Vibración Basal Típica		22-11-19	52	No hay. Vibración Basal Típica

Nota: (*) Lv estimado ya que en abril 2020 no se podían realizar actividades en horario nocturno por toque de queda por estado de excepción constitucional de catástrofe por la pandemia Covid-19.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante las mediciones del estudio, se obtuvo que los niveles de vibración, tanto en horario diurno como nocturno, se encuentran bajo los niveles de percepción humana (65 VdB)[9] en los 20 receptores representativos dentro del Área de Influencia.

A través de las mediciones y observaciones en terreno, se puede concluir que los niveles de velocidad vibratoria corresponden a vibración basal típica, salvo en aquellos receptores ubicados en caminos públicos (R2, R6, R7, R13 y R14) con presencia de tránsito de vehículos livianos y pesados, siendo estos últimos la fuente de vibración actual para dichos receptores en horario diurno.

La valoración ambiental de los elementos es 11. (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

Se ha identificado múltiples acciones susceptibles de inducir el incremento o alteración de los niveles de vibraciones, la cual son obras civiles (Habilitación obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, construcción de faja de servidumbre y fundaciones para estructuras, entre otras) y tránsito de camiones y maquinarias (Ver en **Matriz en Apéndice 1).**

iii. Valoración del impacto.

De acuerdo con las modelaciones vibratorias efectuadas en la Etapa de Construcción, se cumplirán con los Criterios de Confort y Daño Estructural definidos en la FTA 2018, tanto en horario diurno como nocturno, sin la necesidad de implementar medidas de control, tal como se indica en las **Tablas 37** y **38**.

[9] U.S. Federal Transit Administration Report, Transit Noise and Vibration Impact Assessment, Edición septiembre 2018.

Tabla 37. Niveles de Velocidad Vibratoria Proyectados y Evaluación Cumplimiento Criterio Confort en Etapa Construcción.

ID Receptor	Frente de Trabajo más cercano al receptor	Fuente Vibratoria más cercana al receptor	Lvref, VdB	Distancia Fuente – receptor, m	Lvp, VdB	Criterio Confort VdB	Evaluación Cumple/ No Cumple
R 1	Tránsito de Camiones por caminos internos	Camión Tolva	86	26	70	75	Cumple
R 2	Construcción Base Aerogeneradores 26, 27 y 28	Rodillo Compactador	94	500	39	75	Cumple
R 3	Construcción Base Aerogeneradores 35 y 36	Rodillo Compactador	94	390	43	75	Cumple
R 4	Construcción Bases Subestación y Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	650	36	75	Cumple
R 5	Construcción Bases Torres Transmisión 5 y 6	Rodillo Compactador	94	340	45	75	Cumple
R 6	Construcción Bases de Aerogeneradores 8 y 9	Rodillo Compactador	94	100	60	75	Cumple
R 7	Construcción Base Aerogenerador 5	Rodillo Compactador	94	535	39	75	Cumple
R 8	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	40	65	75	Cumple
R 9	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	100	53	75	Cumple
R 10	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	30	69	75	Cumple
R 11	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	30	69	75	Cumple
R 12	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	50	62	75	Cumple
R 13	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	800	26	75	Cumple
R 14	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	800	26	75	Cumple
R 15	Construcción Bases de Aerogeneradores 19, 20 y 21	Rodillo Compactador	94	520	39	75	Cumple
R 16	Construcción Bases Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	75	64	75	Cumple
R 17	Construcción Bases Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	180	53	75	Cumple
R 18	Construcción Base Aerogenerador 41	Rodillo Compactador	94	375	43	75	Cumple
R 19	Construcción Base Aerogenerador 14	Rodillo Compactador	94	850	33	75	Cumple
R 20	Construcción Base Aerogenerador 1	Rodillo Compactador	94	430	41	75	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 38. Niveles de Velocidad Vibratoria Proyectados y Evaluación Cumplimiento Criterio Daño Estructural en Etapa de Construcción.

ID Receptor	Frente de Trabajo más cercano al receptor	Fuente Vibratoria más cercana al receptor	Lvref, VdB	Distancia Fuente – receptor, m	Lvp, VdB	Criterio Daño Estructural, VdB	Evaluación Cumple/ No Cumple
R 1	Tránsito de Camiones por caminos internos	Camión Tolva	86	26	70	94	Cumple
R 2	Construcción Base Aerogeneradores 26, 27 y 28	Rodillo Compactador	94	500	39	94	Cumple
R 3	Construcción Base Aerogeneradores 35 y 36	Rodillo Compactador	94	390	43	94	Cumple
R 4	Construcción Bases Subestación y Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	650	36	94	Cumple
R 5	Construcción Bases Torres Transmisión 5 y 6	Rodillo Compactador	94	340	45	94	Cumple
R 6	Construcción Bases de Aerogeneradores 8 y 9	Rodillo Compactador	94	100	60	94	Cumple
R 7	Construcción Base Aerogenerador 5	Rodillo Compactador	94	535	39	94	Cumple
R 8	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	40	65	94	Cumple
R 9	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	100	53	94	Cumple
R 10	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	30	69	94	Cumple
R 11	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	30	69	94	Cumple
R 12	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	50	62	94	Cumple
R 13	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	800	26	94	Cumple
R 14	Construcción y Mantención caminos internos Parque Eólico	Motoniveladora	87	800	26	94	Cumple
R 15	Construcción Bases de Aerogeneradores 19, 20 y 21	Rodillo Compactador	94	520	39	94	Cumple
R 16	Construcción Bases Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	75	64	94	Cumple
R 17	Construcción Bases Torres Transmisión	Rodillo Compactador	94	180	53	94	Cumple
R 18	Construcción Base Aerogenerador 41	Rodillo Compactador	94	375	43	94	Cumple
R 19	Construcción Base Aerogenerador 14	Rodillo Compactador	94	850	33	94	Cumple
R 20	Construcción Base Aerogenerador 1	Rodillo Compactador	94	430	41	94	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 39. Valoración del impacto **VIb: Afectación a la salud de las personas: Vibraciones**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,3	De acuerdo con las modelaciones vibratorias efectuadas en la Etapa de Construcción (**Anexo 11** del **EIA**), se cumplirán con los Criterios de Confort y Daño Estructural definidos en la FTA 2018. Por lo tanto, la probabilidad del impacto es poco probable.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene.
	Ei	4	La extensión del impacto es total > a 1000 ha, ya que según la modelación (**Anexo 11** del **EIA**) su extensión alcanza 3.028,51 ha (**Capítulo 2 del EIA**).
	Du	2	La duración del impacto es a mediano plazo (entre 1 a 5 años), dado que la duración de la fase de construcción se ha estimado en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible a corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-3,3	
Calificación	(MxVAE)	-36,3	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

No existen acciones susceptibles a incrementar vibraciones. La operación del proyecto eólico induce vibraciones en un punto inmediato de las obras, sin embargo, la intensidad de las vibraciones decae rápidamente a valores prácticamente imperceptibles (**Anexo 11.** Modelación de Vibraciones, del **EIA**). En virtud de lo anterior, se concluye que no existe el impacto.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan los niveles de velocidad vibratoria y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.**

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto, **no generará un aumento de vibraciones en el ambiente físico del área de influencia (AI) del proyecto.** En términos generales la evaluación del impacto vibratorio ambiental, indica que no se producirán impactos significativos sobre los receptores durante las etapas de Construcción y Cierre del proyecto, e inexistente en la etapa de Operación. Por lo anterior**, se puede concluir que las emisiones de vibraciones se encontrarán dentro de los Criterios de Confort y Daño Estructural definidos en la FTA 2018, descartándose impacto sobre la salud hacia las personas.**

3.5.1.4. LUMINOSIDAD

A. FASE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1,** no se ha identificado acciones susceptibles de modificar el patrón lumínico, y que conlleve una afectación a la calidad y/o salud de las personas, por lo que el impacto indicado no se manifiesta en esta fase.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: PE Y LT

De acuerdo con lo indicado en la **Matriz en Apéndice 1**, se identifica la Presencia y operación de los aerogeneradores como la única acción inductora del impacto **LUm: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores**, lo que se manifiesta en la alteración del patrón regular de luz incidente sobre receptores humanos, lo que puede derivar en una afectación significativa sobre la salud de las personas, específicamente sobre 233 receptores[10] (**Anexo 4** del **EIA**).

B.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

LUm: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores.

i. Condición basal

A partir de la información entregada en el **Capítulo 3.1.4. Línea de Base Luminosidad,** del **EIA**, se concluye lo siguiente:

- Se presenta una marcada variación entre la cantidad de luz recibida en los meses de verano con 10,7 horas diarias en promedio, que en invierno disminuye a 7,6 horas de luz directa.
- La presencia de nubosidad durante el verano es menor al 8%, mientras el resto del año es mayor al 12%, alcanzando un 18% en el mes de agosto.
- La contaminación lumínica en la zona está presente en las zonas más urbanizadas, que corresponden a las comunas de Laja y San Rosendo, mientras que el área de emplazamiento del proyecto presenta baja contaminación lumínica dado que se encuentra en un área rural.

[10] Criterio de 8 horas/año, "escenario astronómico real".

- Si bien existe un proyecto eólico cercano en operación (Parque Eólico El Maitén), éste no contribuye a la contaminación lumínica de la zona.

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

La alteración del patrón de luminosidad corresponde a la interrupción repetitiva de la luz solar directa, provocada por la rotación de las aspas del rotor de un aerogenerador en función del viento, también denominado efecto sombra intermitente y depende de las condiciones atmosféricas, dirección del viento[11], posición del sol y de las horas de operación de la instalación, además de la orientación de los receptores hacia la fuente (ventana expuesta).

Dado que actualmente no existe ningún marco normativo nacional que contemple el parpadeo de sombra, se revisaron las normas de referencia de los países indicados en el artículo 11 del Decreto N°40 del Ministerio del Medio Ambiente. En varios de estos países, por ejemplo, en España, no se considera necesario regular el efecto. Por otro lado, algunos países han establecido un marco para la evaluación y la gestión del efecto, sin embargo, generalmente dichos marcos surgen de Guías Técnicas o "Buenas Prácticas" en lugar de provenir de normas de calidad ambiental, a las cuales se refiere el artículo 11 mencionado anteriormente.

Para evaluar los efectos sobre los receptores sensibles se aplicaron las recomendaciones de los Guías Técnicas de Alemania[12], contemplada en el documento Criterio De Evaluación En El SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos, SEA, junio 2021, según las cuales la extensión máxima del área de influencia no supera una distancia de aproximadamente 2 km alrededor de cada aerogenerador.

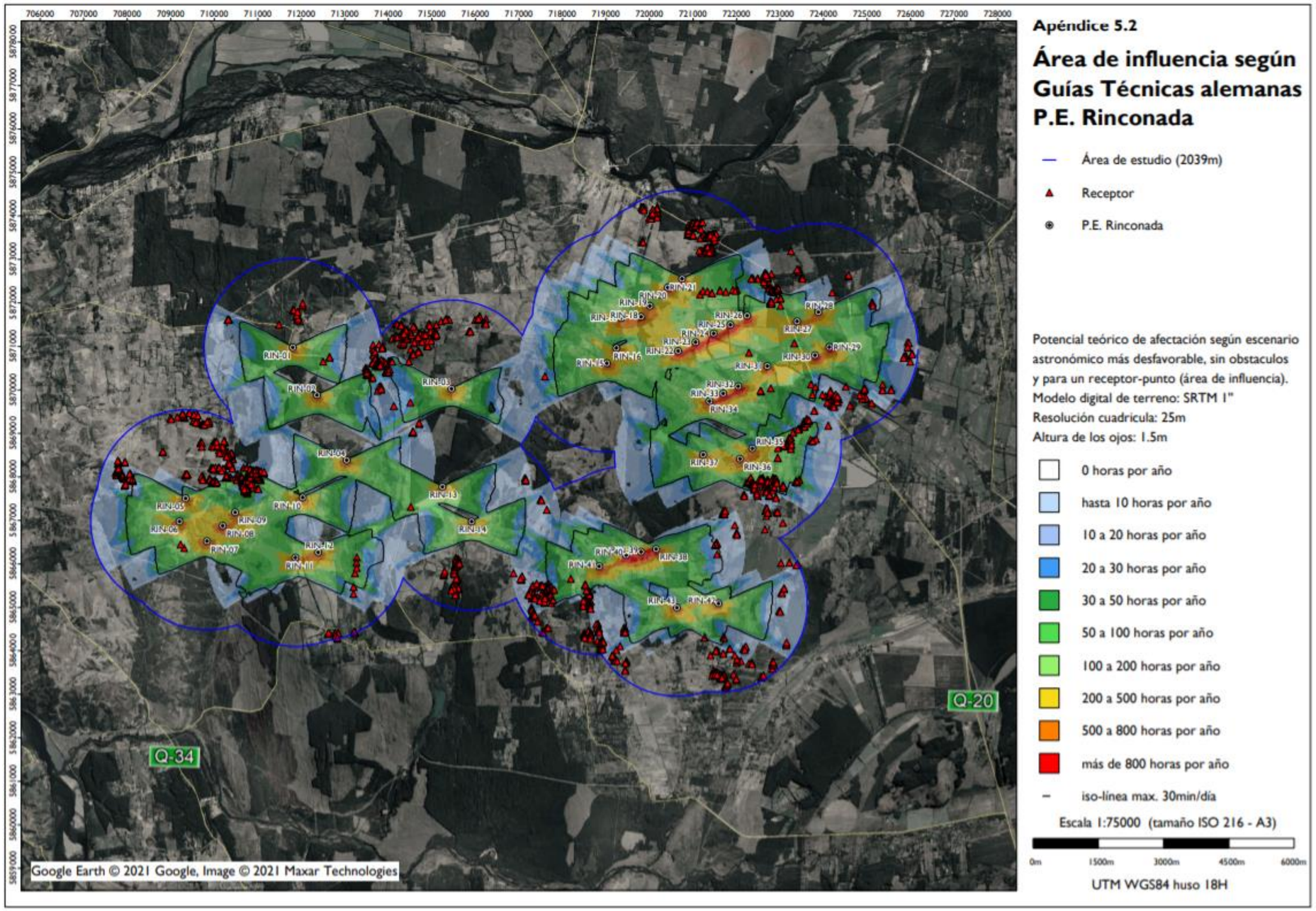
Según el documento del SEIA recién citado, se utilizó el criterio de 8 horas/año, "escenario astronómico real". Según la modelación realizada (**Anexo 4. Estudio Parpadeo de Sombra, del EIA**) y el levantamiento de información en terreno, se

[11] Esto, debido a que el rotor del aerogenerador se orienta en la dirección predominante del viento que exista en ese momento, interrumpiendo en mayor o menor medida la luz del sol de acuerdo a donde se encuentre este respecto al aerogenerador.
[12] Se utilizó como referencia las Guías Tecnicas Alemanas "Bund/länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen", 2020.". (Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica. Versión 13.03.2002.

identificaron 233 receptores susceptibles a incumplir los límites alemanes (**Figura 3)**, si no se aplicaran medidas de gestión del efecto.

Cabe señalar, que de los 233 receptores de sombra que superan el límite máximo permitido, en el mes de febrero se contactó a los residentes ubicados en estos receptores, en dicha entrevista se pudo evidenciar que ninguno de los entrevistados pertenece a GHPPI[13]. Las viviendas que no pudieron ser encuestadas corresponden a viviendas que no estaban habitadas o sus habitantes no accedieron a responder (**Apéndice II. Transcripciones entrevistas y tabulación encuestas aerogeneradores área de influencia parque y área de influencia TPP, sección D.1. Data sistematizada encuesta infraestructura y familias cercanas a AG, Capítulo 3.9. Línea de Base de Medio Humano** del **EIA**).

[13] GHPPI: Grupos humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas.



Fuente: Apéndice 5.2. del **Anexo 4. Estudio Parpadeo de Sombra, del EIA**.

Figura 3. Extensión del área de influencia del efecto sombra intermitente.

iii. Valoración del impacto.

En virtud de lo analizado en la **Tabla 40**, el impacto ocasionado por efecto sombra intermitente es **significativo**, respecto de algunos receptores ubicados en el área de influencia del Proyecto. Cabe señalar que el impacto solo se da en el Parque Eólico por la presencia y operación de los aerogeneradores, y **es inexistente** en la Línea de Transmisión.

Tabla 40. Valoración del impacto **Lum: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	Se observa un efecto negativo.
	Po	1	Cierto. Se observa el impacto ya que según los resultados presentados en la modelación (**Anexo 4** del **EIA**) se puede concluir que el proyecto tiene potencial de superar los límites de exposición en 233 receptores, ubicados en su cercanía que actualmente tienen uso residencial y/o comunitario.
	In	5	Grado de alteración muy alto y la condición basal se modifica considerablemente.
	Ei	4	La superficie de afectación por el impacto adquiere la calificación de "total", dado que es > 1000 ha, ya que, según la modelación de sombra (**Anexo 4** del **EIA**), según el procedimiento descrito por las Guías Técnicas de Alemania, se determinó un área que se extiende desde la base de los aerogeneradores hasta 2 kilómetros, lo que resulta una extensión de 14.176 ha.
	Du	3	La duración del impacto es a largo plazo, durante los 30 años que dura la fase de operación del proyecto.
	Mo	3	El impacto se manifiesta en un corto plazo (< 1 año) ya que, al entrar en operación los aerogeneradores (ocurrir la acción), el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	Es reversible al corto plazo (< 1 año). Cesa la acción y el impacto ya no se manifiesta.
	M	-16	
Calificación	(MxVAE)	-176	
Jerarquía	**SIGNIFICATIVO**		

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que el impacto **LUm. Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores** es únicamente producto de la operación del Parque Eólico, ya que para la Línea de Transmisión no existe tal impacto.

iv. Medidas Ambientales.

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por efecto sombra intermitente es significativo, respecto de algunos receptores ubicados en el área de influencia del Proyecto, se ha formulado una medida orientada a mitigar los efectos adversos significativos, a saber:

MAMH-03. Detención de los aerogeneradores inductores del efecto sombra intermitente, en los períodos que se produce la superación según criterios de evaluación del SEIA

La medida se detalla en el **Capítulo 7. Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación** con su respectivo seguimiento en **Capítulo 9. Plan de seguimiento de variables ambientales** del **EIA**.

C. FASE DE CIERRE

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1** no se identifica el impacto **LUm: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores**, dado que el efecto Sombra Intermitente cesa al momento de detenerse los aerogeneradores.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el proyecto **generará el impacto negativo significativo "Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores" en su fase de operación, por la acción "Presencia y operación de los aerogeneradores" y se implementan medidas de mitigación para ello.**

3.5.1.5. EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Dadas las obras y acciones asociadas a esta fase, no se identifica el impacto **CEm: Afectación a la salud de las personas** por generación de campos electromagnéticos.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1** se distingue el impacto **CEm**: **Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas**, como un efecto derivado de la presencia y operación del proyecto, específicamente inducido por la elevación de la energía desde la subestación elevadora y transmisión eléctrica a través de la Línea de transmisión.

B.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

CEm: Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas.

i. Condición basal

El área de estudio se determinó en torno a las obras del proyecto con potencialidad de emitir campos electromagnéticos. El campo magnético natural, según el Modelo Magnético Mundial, se estima entre 24 y 25 µT.

Con respecto a las fuentes de campos electromagnéticos artificiales, en el área de estudio, se identificaron líneas eléctricas de distribución de baja y media tensión, líneas de transmisión de alta tensión y antenas de telefonía. No se encontraron dentro del área de estudio otras fuentes de campos electromagnéticos como centrales eléctricas, subestaciones u otro tipo de infraestructura.

Existen 10 cruces entre líneas de distribución y obras del proyecto, y un cruce de las obras del proyecto con una línea de transmisión alta tensión existente.

Se identificó una antena de telefonía móvil inserta en el área de estudio, a 322 m de las obras del proyecto.

En general, una línea de distribución de 23 kV emite un campo eléctrico de 190 V/m al borde de la franja de servidumbre, el cual se vuelve insignificante a una distancia de 5 metros de la franja de servidumbre. Además, genera un campo magnético de intensidad 1,5 µT al borde de la franja de servidumbre, el cual se disipa a una distancia de 10 metros del borde de la franja de servidumbre. En tanto, una línea de distribución de menos de 1 kV produce un campo eléctrico de 30 V/m al borde de la franja de servidumbre, el cual se vuelve despreciable a una distancia de 1 metro del borde de la franja de servidumbre y un campo magnético de 0,8 µT al borde de la franja de servidumbre, el cual se disipa a una distancia de 3 metros del borde de la franja de servidumbre.

Por otro lado, una línea de transmisión de 66 kV emite un campo eléctrico de 500 V/m al borde de la franja de servidumbre, el cual se vuelve insignificante a una distancia de 5 metros de la franja de servidumbre. Además, genera un campo magnético de intensidad 6 µT al borde de la franja de servidumbre, el cual se disipa a una distancia de 15 metros del borde de la franja de servidumbre.

Por otra parte, una antena de telefonía móvil produce una densidad de potencia (que depende del campo eléctrico y magnético) menor a 100 µW/cm^2, la cual disminuye en razón al cuadrado de la distancia, volviéndose insignificante a una distancia de 10 metros de la torre.

El tipo de infraestructura eléctrica existente en el área de estudio y cercana a ella, no generan campos electromagnéticos significativos para ser considerados en un análisis de potenciales efectos acumulativos respecto al Proyecto en evaluación.

Los resultados obtenidos en el área de estudio de condición basal permiten la identificación de las zonas potencialmente sensibles a sufrir cambios o efectos por alguna de las acciones u obras proyectadas en el área de estudio.

La valoración ambiental de los elementos es 7 (**VAE =7, Tabla 14**).

i. Descripción de acciones e impactos

Dada la inexistencia de normativa nacional, y con la finalidad de tener un punto de referencia comparativo en los casos que sea necesario, se realizó una revisión de la normativa internacional existente con respecto a la emisión de campos electromagnéticos.

Por lo tanto, se utilizó la norma argentina, la cual corresponde a la Resolución N°77 del año 1998, "Amplían las condiciones y requerimientos fijados en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión", aprobado por la Resolución N.° 15/92.

Los valores máximos de campos electromagnéticos inducidos por la operación del Proyecto Rinconada, entorno a las obras proyectados, son muy bajos en comparación a los límites recomendados. Los resultados obtenidos son inclusive menores a los campos magnéticos a que se ven sometidas las personas por la manipulación de artefactos eléctricos (**Anexo 10**, del **EIA**).

En esta fase las acciones inductoras del impacto **CEm**: **Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas** corresponden al funcionamiento de las maquinarias propias de los aerogeneradores, transmisión eléctrica a través de la media tensión subterránea, operación de la Subestación Elevadora y la presencia y operación de la Línea de Transmisión (LT). Sin embargo, tal como se deriva del estudio emisiones de campos electromagnéticos, en la góndola de los aerogeneradores (Nacelle), los campos se anulan (efecto Faraday), y aquellas derivadas de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión son de muy baja intensidad y decaen rápidamente en el entorno inmediato de las fuentes.

ii. Valoración del impacto.

En virtud de lo analizado en la **Tabla 41**, el impacto ocasionado por las emisiones electromagnéticas es **no significativo**.

Tabla 41. Valoración del impacto **Cem: Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		7	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,5	La probabilidad de ocurrencia del impacto es probable, dado que existen obras tales como la subestación elevadora, el sistema de transmisión interno subterráneo en 33 kV, línea de transmisión de 1x220 kV y aerogeneradores, que corresponden a fuentes de emisión de campos electromagnéticos.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal se mantiene. En la góndola de los aerogeneradores (Nacelle), los campos se anulan (efecto Faraday), y aquellas derivadas de la operación de la Subestación elevadora y Línea de Transmisión son de muy baja intensidad y decaen rápidamente en el entorno inmediato de las fuentes.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< a10 ha), dado que los valores calculados de campo magnético producidos por la red de media tensión (MT), subestación elevadora (SE) y línea de transmisión (LT) cumplen con los límites recomendados por la normativa argentina y por el ICNIRP, y decaen rápidamente en el entorno inmediato de la fuente, por lo que la operación de los distintos grupos de circuitos de aerogeneradores no representa riesgo para las personas que puedan quedar expuestas dentro del área que corresponde al emplazamiento de las obras, dado que el receptor más cercano para la MT, SE y LT es de 438 m, 900 m, 90 m, respectivamente.
	Du	3	EL periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> a 5 años), dado que la duración de la fase de operación se ha estimado en 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año) ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-5	
Calificación	(MxVAE)	-35	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

No se identifica el impacto **CEm: Afectación a la salud de las personas** por generación de campos electromagnéticos.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, el Proyecto, **no generará un aumento de emisiones electromagnéticas en el ambiente físico del área de influencia (AI) de proyecto, y por tanto, no afectarán la salud y calidad de vida de los habitantes del área de influencia.**

3.5.1.6. GEOMORFOLOGÍA Y RIESGOS

A. FASE CONSTRUCCIÓN: PE y LT

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1,** se identifican acciones inductoras del impacto **Geo-01: Modificación del relieve**.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Geo-01: Modificación del Relieve

i. Condición basal

En el área de estudio del presente proyecto se traslapa con dos unidades geomorfológicas distinguibles y agrupables según su origen depositacional y erosivo, correspondiendo a Cerros Islas y Bancos de Arena.

Cerros Islas. Es el relieve de origen erosivo que ha afectado a las unidades geológicas más antiguas de la zona y que presentan una naturaleza cristalina y/o sedimentaria consolidada. Se observa como la topografía positiva del lugar, principalmente de la Cordillera de la Costa, que sobresale de la cobertura sedimentaria cuaternaria no consolidada.

Bancos de Arena. Esta unidad agrupa a todos los relieves derivados de actividad depositacional en el área de estudio, de origen tanto fluvial como eólico. Corresponden a terrazas fluviales que circundan a los ríos Biobío y Claro, además de cursos menores, que se observan como un relieve relativamente planar formado por depósitos de arena fina a gruesa y a campos dunarios que han cubierto parcialmente a los relieves de origen fluvial y de los cuales probablemente derivan como retrabajo eólico proximal.

Cabe notar que el régimen actual dominante en la zona es de carácter erosivo de baja energía para ambas unidades geomorfológicas. En otras palabras, se deduce que la topografía actual continúa un lento proceso de suavización de su relieve mediante procesos pluvio-fluviales.

Además, en el área de influencia del Proyecto Parque Eólico Rinconada, es posible descartar la susceptibilidad de riesgos físicos tales como: erupciones volcánicas,

inundaciones y maremotos.

En cuanto a sismicidad, el factor sedimentológico hace concluir que algunas obras relacionadas al Parque Eólico Rinconada estarán expuestas a potenciales fenómenos de licuefacción, debido al dominio de depósitos no consolidados de arenas fluviales y eólicas (Numeral 3.1.7. Geomorfología y Riesgos Físicos, **Capítulo 3**; Línea de Base del **EIA**).

En lo particular se descarta el riesgo de inundación por la lejanía del proyecto respecto a las llanuras de inundación de los ríos más importantes de la zona.

En cuanto a remociones en masa, de acuerdo con la metodología utilizada[14], el proyecto se ubica en zonas con rangos de riesgo Muy bajo a Moderado, descartándose la ubicación de obras del proyecto en zonas con riesgo inherente de deslizamiento.

Por último, se descartan riesgos asociados a la activación de procesos erosivos, conclusiones que son fundamentadas en el **Anexo 12**. Potencial de Erodabilidad del **EIA**.

La valoración ambiental de los elementos es 7 (**VAE =7, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

De la **Matriz en Apéndice 1**, se distinguen varias acciones susceptibles de inducir impacto sobre la geomorfología, a saber: obras civiles (construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua, entre otras). Las acciones indicadas contemplan limpieza, cortes y relleno de áreas, retiro de suelo, etc.

Respecto de los riesgos, se determinó que no existen acciones susceptibles de inducir un aumento del riesgo de erosión, en adelante erodabilidad, lo anterior dado que las principales estructuras del proyecto (aerogeneradores) reemplazarán la cobertura vegetal en su base "sellando" el terreno a los efectos directos de la erosión hídrica. Para las zonas adyacentes a los aerogeneradores y la línea de transmisión, el cambio de uso de suelo generará un leve incremento de la erodabilidad respecto a la situación previa al proyecto (**Anexo 12**, del **EIA**).

[14] Giraud & Shaw (2007)

iii. Valoración del impacto.

De acuerdo con lo señalado en la **Tabla 42**, el impacto Modificación del relieve, es **No Significativo**.

Tabla 42. Valoración del impacto **Geo-01: Modificación del relieve**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		7	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que se distinguen acciones susceptibles de inducir impacto sobre la geomorfología.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene.
	Ei	3	La extensión del impacto es extensa (de 100 a 1000 ha), definida como la superficie de roca o depósito sedimentario que esté en contacto directo con las obras del proyecto, lo cual corresponde a 226,64 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que la modificación del relieve producto de las obras del proyecto es a largo plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (>5 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán a largo plazo.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	-91	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descarta la manifestación del impacto **Geo-01: Modificación del relieve**, ya que no existen actividades susceptibles de generarlo.

C. FASE DE CIERRE

Se descarta la manifestación del impacto **Geo-01: Modificación del relieve** ya que no existen actividades susceptibles de generarlo.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, el Proyecto **no generará un impacto significativo en la Modificación del relieve** en todas las fases del proyecto.

3.5.1.7. HIDROLOGÍA

A. FASE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, se distingue el impacto **Hid01: Alteración de las redes de drenaje** debido a la acción "Construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua".

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Hid01: Alteración de las redes de drenaje

i. Condición basal

El Parque Eólico Rinconada y su Línea de Transmisión asociada, se encuentran en la porción central de la cuenca del río Biobío, la cuenca posee un régimen hidrológico del tipo pluvio nival, por lo que sus cursos de aguas se caracterizan por presentar caudales importantes en los meses de invierno como también en la época estival debido al derretimiento de las nieves acumuladas en la alta cordillera.

Específicamente, el área del proyecto se encuentra dentro de dos subcuencas del río Biobío, la subcuenca del río Laja Bajo, y la subcuenca Río Biobío entre Río Vergara y Río Laja. Para la subcuenca del río Laja Bajo, el proyecto intercepta el estero Cachapoal. Para la subcuenca Río Biobío entre Río Vergara y Río Laja, el proyecto intercepta los cursos naturales del estero Chivato, Pantanillo y del estero Villuco, el cual es interceptado por la Línea de Transmisión del proyecto. (Numeral 3.1.9. Hidrología, **Capítulo 3**; Línea de Base del **EIA**).

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

Son varias las acciones susceptibles de inducir impactos sobre las redes de drenaje superficial, sin embargo, la más relevante la constituye la construcción de cruces de cursos de agua naturales.

Para el desarrollo del Parque Eólico, los cruces de cursos de agua se indican en la **Tabla 43** y **Figura 4**.

Tabla 43. Cruces de cursos de agua naturales Parque Eólico.

Id	Este	Norte	Parte y Obra del proyecto	Estero	Solución proyectada
1	714.094	5.867.558	Camino	Estero Chivato	3 cajones
2	714.453	5.868.887	Media Tensión	Estero Chivato	Atravieso bajo cauce
3	714.868	5.869.935	Camino y Media Tensión	Estero Pantanillos	2 cajones
4	717.470	5.870.393	Camino y Media Tensión	Estero Chivato	3 cajones
5	718.744	5.870.309	Camino y Media Tensión	Estero Chivato	2 cajones
6	721.345	5.871.182	Camino y Media Tensión	Estero Cachapoal	3 cajones
7	721.885	5.870.007	Camino y Media Tensión	Estero Cachapoal	2 cajones

Fuente: Elaboración propia.

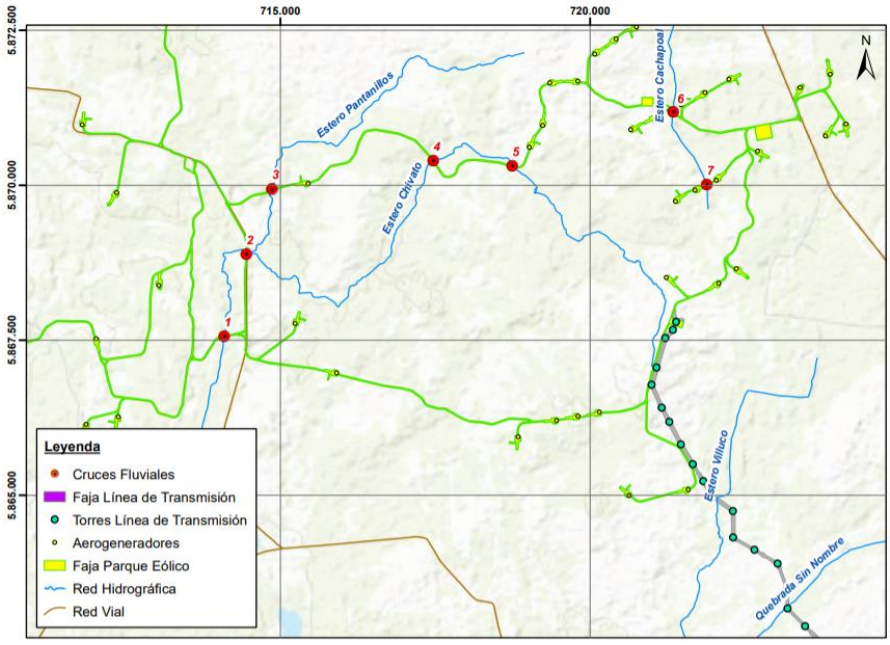
Las obras corresponden a cajones, cuya disposición, número y aspectos técnicos varían dependiendo del curso de agua (caudal, profundidad, temporalidad, etc.), sin embargo, se destaca las siguientes acciones constructivas inductoras de impactos, son:

Etapa de Construcción: Puentes tipo cajón

- *Habilitación de frentes de trabajo.*
- *Construcción de bypass: Desvío del flujo*
- *Construcción y colocación de las estructuras: Cajones prefabricados y estructura de MT adosado a la losa del puente.*
- *Construcción de accesos y conexión con las rutas existentes o caminos proyectados.*

Etapa de Construcción: Perforación PHD o tubo hincado en Cruce bajo lecho

- *Habilitación de frentes de trabajo.*
- *Construcción y colocación de las estructuras: hincado de tubería.*
- *Retiro de maquinaria*



Fuente: Elaboración propia.

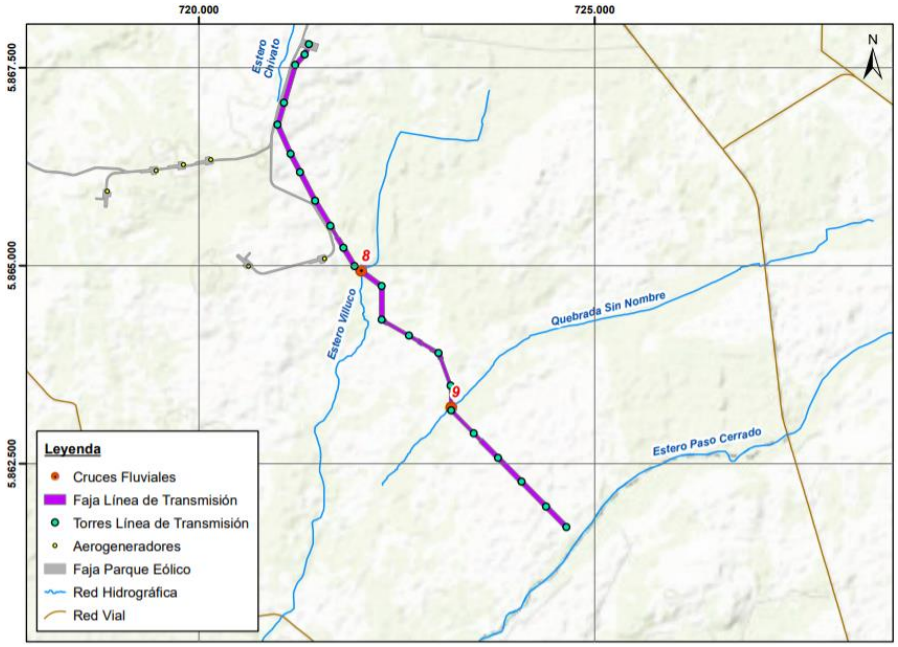
Figura 4. Cruce de esteros.

Por otro lado, en el desarrollo de la Línea de Transmisión, se han proyectado dos cruces aéreos indicados en la **Figura 5 y Tabla 44.** Al respecto, es importante señalar que el cruce N° 9 se encuentra ubicado dentro del área de inundación para una crecida con periodo de retorno de 100 años, por lo que requiere la presentación del PAS N°156. No obstante, dado que la quebrada tiene un comportamiento netamente pluvial, se estima que las obras y acciones constructivas se realizarán en seco y que su presencia no induce interferencia en el flujo de las aguas. (**Figura 6 y 7**).

Tabla 44. Cruces aéreos en cursos de agua naturales por desarrollo Línea de Transmisión.

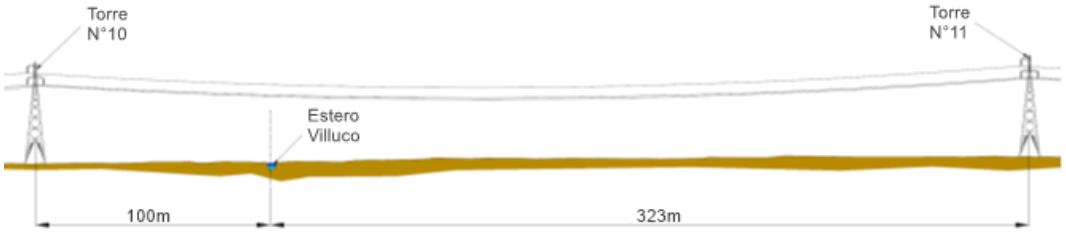
Id	Este	Norte	Obra	Estero
8	722.050	5.864.933	Línea de Transmisión	Estero Villuco
9	723.188	5.863.208	Línea de Transmisión	Quebrada Sin Nombre

Fuente: Elaboración propia.



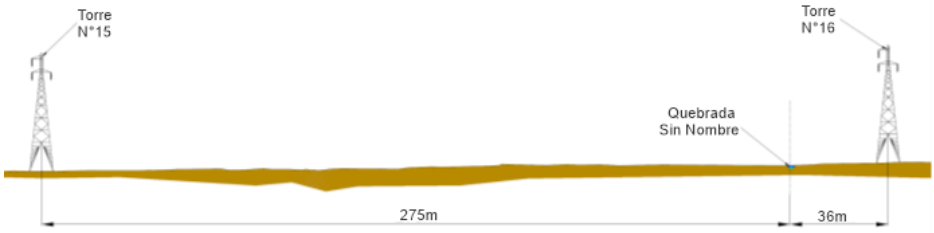
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Ubicación de cruces a cursos de agua.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Cruce aéreo Estero Villuco. Entre estructuras 10 y 11.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Cruce aéreo de quebrada sin nombre. Entre estructuras 15 y 16.

La obra en torre N°16 de la LT, corresponde a cama de gaviones, se destacan las siguientes acciones constructivas:

Etapa de Construcción: Torre N°16 de LT

- *Habilitación de frentes de trabajo.*
- *Construcción Y Colocación De Las Estructuras: Cama de gaviones en torre.*

iii. Valoración del impacto.

Las acciones son construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua. Dicho impacto se califica como **no significativo**.

Tabla 45. Valoración del impacto **Hid-01: Alteración de las redes de drenaje**, Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia es cierta, dado que son varias las acciones susceptibles inducir impactos sobre las redes de drenaje superficial.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene.
	Ei	1	La acción más relevante la constituye la construcción de cruces de cursos de agua naturales, de los cuales existen 7 cruces en el Parque Eólico y 2 cruces aéreos por la Línea de Transmisión, lo cual se considera una extensión puntual (< 10 ha).
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que la modificación del relieve producto de las obras del proyecto es a largo plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-9	
Calificación	(MxVAE)	-90	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio de ello, se plantea el compromiso ambiental voluntario **CVEA-01 Protección de cursos de agua: implementación de barreras físicas en torno a obras**.

B. FASE DE OPERACIÓN

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, en la fase de operación del proyecto no se ha identificado el impacto **Hid01: Alteración de las redes de drenaje,** dado que en esta fase no se contemplan obras ni acciones que involucren redes de drenaje.

C. FASE DE CIERRE

Se descarta la manifestación del impacto **Hid01: Alteración de las redes de drenaje,** ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto, **no generará un impacto en la hidrología** en todas las fases del proyecto.

3.5.1.8. HIDROGEOLOGÍA

A. FASE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, se distingue el impacto **Hid02: Alteración de acuíferos**, debido a las acciones de excavación y mejoramiento de suelo para la construcción de fundaciones.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Hid02: Alteración de acuíferos.

i. Condición basal

La red hidrográfica o de drenaje del sector estudiado está dominada por la presencia de los ríos Biobío y Laja, en su zona este y norte, respectivamente. Localmente son ríos meandriformes y anastomosados que presentan un sentido de flujo aproximadamente SEE-NWW y E-W, respectivamente, presentando importantes llanuras de inundación y variados niveles de terrazas. Además, el área presenta una red de drenaje incipiente de menor escala y baja densidad, en general de formas dendríticas regulares a irregulares.

La zona de estudio se ubica en la cuenca hidrográfica del Río Biobío, que se ha desarrollado en rocas de muy variados orígenes y edades desde cabecera, que corresponde a la divisoria de aguas de la Cordillera de los Andes, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. En su zona media, en la Depresión Central, la cuenca del Río Biobío se caracteriza por un relleno sedimentario no consolidado que se ha depositado en un basamento cristalino, con algunos cuerpos volcánicos erosionados como cerros islas.

La cuenca hidrográfica del Río Biobío, a nivel regional, se encuentra subdividida en tres unidades (Subacuífero 1, Subacuífero 2 y Subacuífero 3). Éstos se diferencian por la permeabilidad y transmisibilidad del sustrato, que tiene estricta relación a la litología o sedimentología local. El Proyecto Parque Eólico Rinconada y su Línea de Transmisión, ubicado en esta cuenca, engloba dos de los tres subacuíferos diferenciados por la DGA (2012), además de rocas impermeables.

Por otro lado, en la zona de estudio, de acuerdo con los datos entregados por DGA (2012), existen cotas de niveles estáticos que varían entre 81,9 y 97,5 m.s.n.m. en los alrededores de la ciudad de Laja, en otras palabras, el nivel estático es posible de ser encontrado de 5 a 20 metros de profundidad en esta zona para los acuíferos descritos. Además, se destaca que las acciones, tales como excavación y mejoramiento de suelo en zonas de construcción de fundación, se alzan como importantes en la potencial afectación de los acuíferos.

Cabe señalar que las obras de fundación son puntuales y la intervención de las aguas ocurrirá sólo en el periodo constructivo, posteriormente estas aguas recuperarán su sentido de escurrimiento, por lo que no se prevé impactos sobre la calidad ni cantidad de los recursos hídricos (Numeral 3.1.10. Hidrogeología, **Capítulo 3**; Línea de Base del **EIA)**.

La campaña de prospección (**Anexo 13. Evaluación Radio de Influencia del Abatimiento del Nivel Freático Durante Etapa Constructiva del Proyecto Parque Eólico Rinconada** del **EIA**) da cuenta de un perfil de suelos compuesto por arenas finas de origen fluvial con intercalaciones de arenas limosas y limos, lo que origina variabilidad en las permeabilidades, registrando un rango de valores comprendido entre 10-5 a 10-7 m/s.

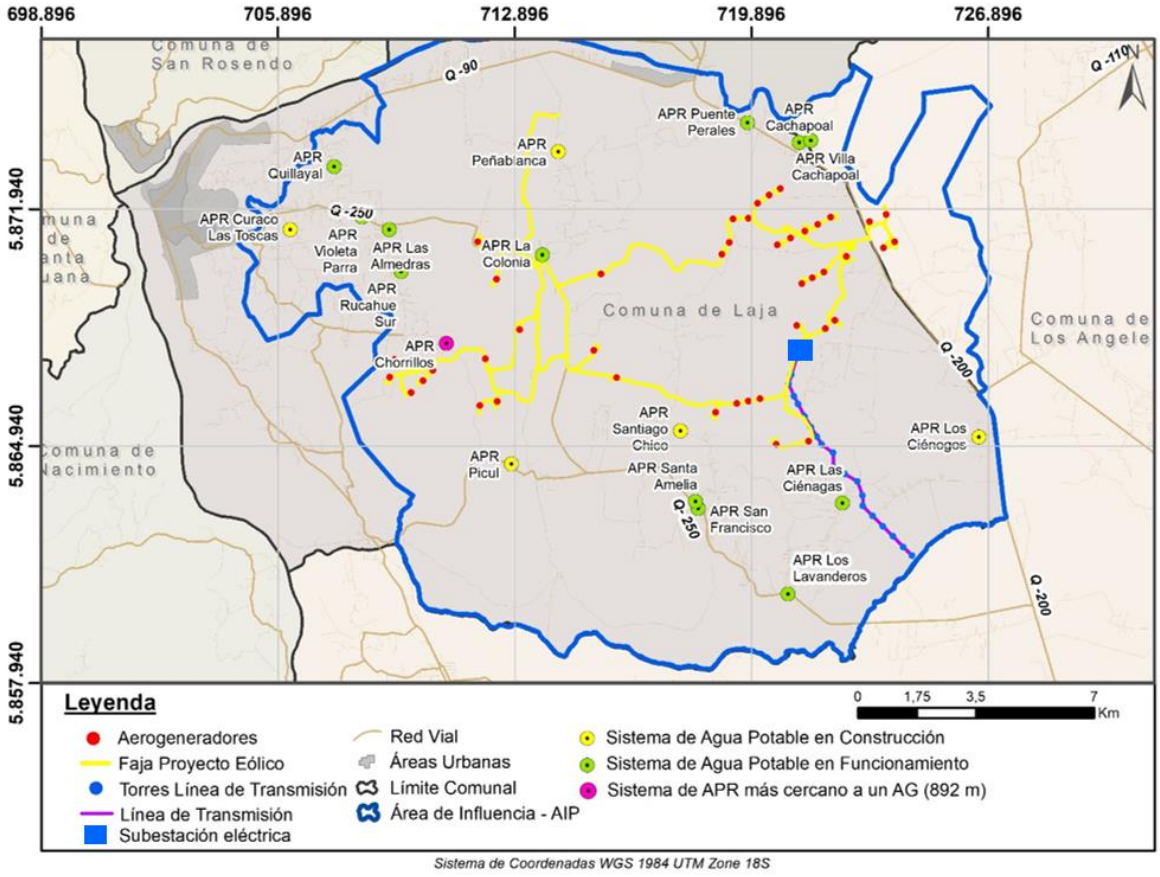
Con base en los perfiles de estratigrafía se logra además identificar tres escenarios posibles de análisis (**Figura 9**).

- El primero corresponde al perfil de suelo del sondaje S3 caracterizado por suelos residuales y en el que no se registra nivel freático durante la ejecución de la prueba SPT ni en lecturas posteriores del piezómetro instalado. Este sitio corresponde al AG39 y puede ser considerado representativo del grupo de aerogeneradores AG1 a AG3, AG13 a AG21, AG33 a AG38 y AG40 a AG43. Es preciso mencionar que el grupo de aerogeneradores AG1 a AG3 y AG13 a AG21 no se encuentran en las proximidades del sondaje 3, pero de acuerdo a los antecedentes topográficos y geológico este grupo de aerogeneradores se emplazan sobre laderas o cerros similares a donde fue localizado y ejecutado el sondaje 3. Adicionalmente, a pesar de que los aerogeneradores AG15 a AG21 se encuentran sobre el área del subacuífero 2 (vulnerabilidad muy alta), se descarta su afectación porque la topografía nos indica que los aerogeneradores ubicados en esta unidad se encontrarán en puntos elevados (elevación promedio 130 m.s.n.m) y los antecedentes hidrogeológicos (Numeral 3.1.10. Hidrogeología, **Capítulo 3**;

Línea de Base del **EIA**) nos indican que el acuífero en esta unidad se encuentra a una elevación de 95 m.s.n.m., por lo tanto, dado que la napa freática estará muy profunda, a 35 m aprox, es que se descarta afectación y también realizar un sondaje (dado que las fundaciones de los aerogeneradores son de 3,8 m de profundidad).

- De los otros dos escenarios identificados:
    - Uno corresponde a la zona del sondaje S1 AG10 y fue definido como acuífero confinado por la presencia de un estrato arcilloso de espesor 7.0m y comprendido entre las cotas -5m a -12m. Este acuífero confinado y su análisis de abatimiento se puede categorizar como representativo del grupo de aerogeneradores desde AG4 al AG12. El nivel freático para este punto se encuentra entre los -2,5 y -4,15 m (**Anexo 13** del **EIA**).
    - En el tercer escenario se tiene que, éste corresponde a la zona del sondaje S2 AG24 y fue definido como acuífero libre, al igual que en las zonas anteriores, este análisis de abatimiento puede considerarse representativo del grupo de aerogeneradores AG22, AG23 y desde AG25 a AG32. El nivel freático fue detectado a una profundidad entre los -2,5 y -1,0 metros (**Anexo 13** del **EIA**).

Por otro lado, es importante destacar que el APR más cercano a obras se ubica a 892 m del AG 9 (**Figura 8**). Además, se debe considerar que los aerogeneradores se encuentran a una distancia mínima de 500 m de cualquier vivienda.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Ubicación sistema de APR en el área de influencia del proyecto.

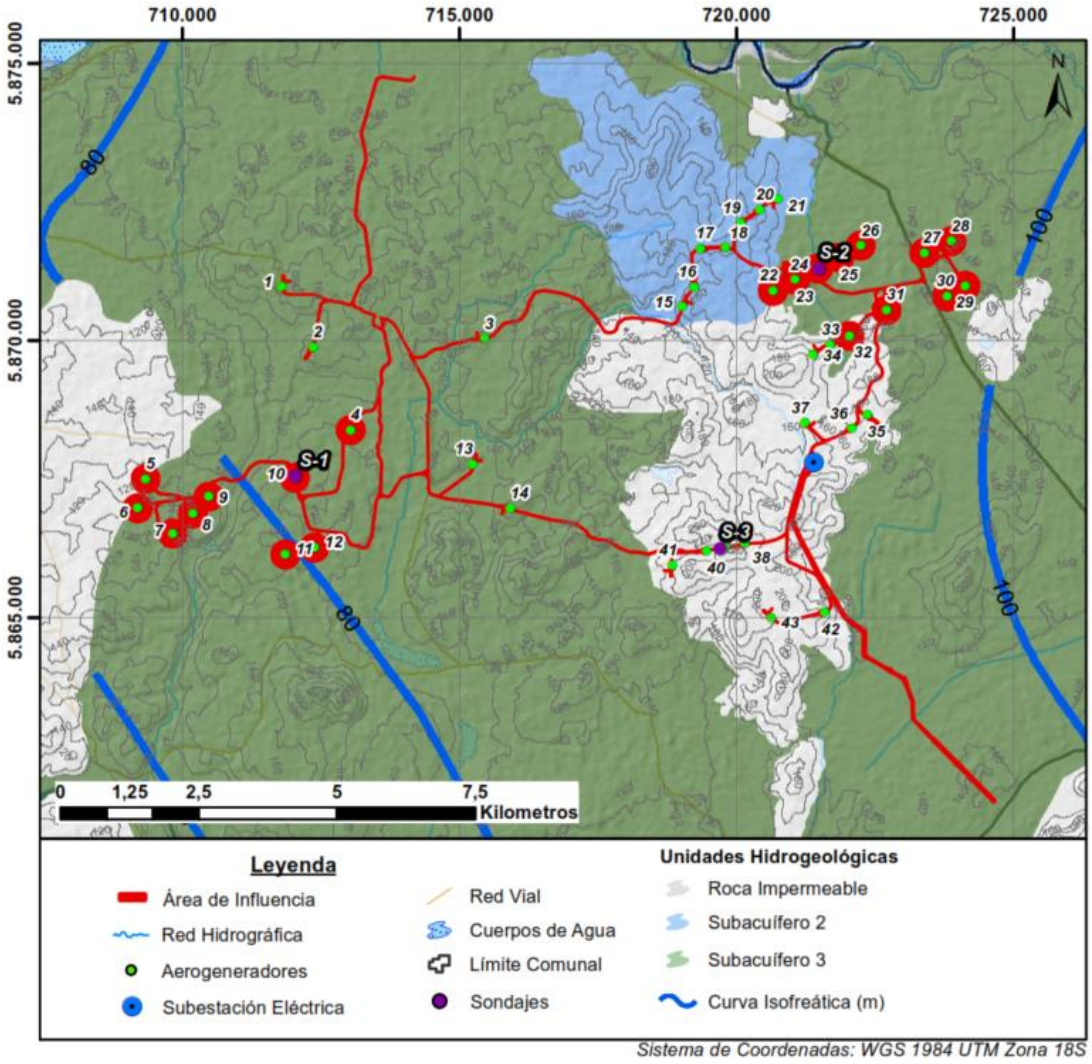
La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impactos

Respecto de la afectación del agua subsuperficial se ha identificado excavación y mejoramiento de suelo (por ejemplo, con Geopier o pilas de grava) para la construcción de las fundaciones, ambas intervienen las aguas subterráneas.

Por otro lado, realizando una modelación (ecuaciones de flujo) y tomando en cuenta la configuración estratigráfica detectada, se estimó la forma de los conos de abatimiento y las distancias de afectación del bombeo asociado. Obteniendo un radio de influencia comprendido entre 150 m – 250 m para los sitios AG4 a AG12 (S1) y AG22 a AG32 (S2) respectivamente, siendo este último el caso más desfavorable de los escenarios analizados, a su vez se determinó la tasa de bombeo necesaria para mantener el nivel de agua por debajo del sello de fundación durante el tiempo necesario para generar el mejoramiento de suelos y

construcción de las fundaciones. Considerando que estas tasas de bombeo están asociadas a la permeabilidad del sitio y al nivel freático inicial se obtuvo que el caudal de extracción requerido es 0,3E-4 m^3/s y 6,4E-3 m^3/s para AG4 a AG12 (S1) y AG22 a AG32 (S1) respectivamente. El tiempo máximo que se proyecta esté en funcionamiento el sistema de extracción es de 90 días.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Área de Influencia del proyecto, Componente Hidrogeología, zonas de sondaje (S-1, S-2 y S-3) y análisis de abatimiento.

Por otro lado, se determinó el tiempo necesario para la recuperación del nivel freático una vez se desconecte el sistema de bombeo, donde en un lapso de 10 días se logra una recuperación del 95% del nivel inicial.

Finalmente, es importante destacar que los aerogeneradores más cercanos (y sometidos a abatimiento) a las lagunas La Potreada y Coyanco, corresponden al AG8 y AG12, ubicados a 560 m de la laguna La Potreada y 1.520 m a la laguna Coyanco, por lo cual es posible descartar impactos sobre estos cuerpos de agua.

iii. Valoración del impacto

Las acciones de excavación y mejoramiento de suelo, para la construcción de fundaciones, inducen un efecto reversible, el cual se manifiesta mientras persiste la acción, temporalmente breve y de bajo alcance, **siendo una acción exclusiva para la construcción del Parque Eólico, desestimándose para la construcción de la Línea de Transmisión**, por lo tanto, se clasifican como un impacto **no significativo**.

Tabla 46. Valoración del impacto **Hid-02: Alteración de acuíferos.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia es cierta, dado que son varias las acciones susceptibles inducir impactos sobre el acuífero.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene. El radio de influencia del cono está comprendido entre 150m – 250m para los sitios de los aerogeneradores AG4 a AG12 y AG22 a AG32. Por otro lado, tomando en cuenta que los aerogeneradores se encuentran a una distancia mínima de 500 m de cualquier vivienda y que el APR más cercano a obras se ubica a 892 m del AG 9 (**Figura 8**), se concluye que no hay afectación de los pozos de captación de agua.
	Ei	3	La acción más relevante la constituye la excavación y mejoramiento de suelo para la construcción de fundaciones en zonas con presencia de acuíferos superficiales, lo cual se considera una extensión extensa (de 100 a 1000 ha), y cerca del 79% de los aerogeneradores se ubican en zonas con presencia de nivel freático susceptible de ser afectado, lo que abarca una superficie aproximada de 667,25 ha estimada tomando en cuenta un radio de abatimiento máximo de 250 m.
	Du	1	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es < 1 año, específicamente 90 días, considerándose un periodo de corto plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-9	
Calificación	(MxVAE)	-99	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios. Sin embargo, se implementarán medidas de ingeniería de manejo del agua extraída, correspondiente a un sistema de infiltración que permita la reincorporación del recurso hídrico al acuífero, lo cual se detalla en el **Anexo 13. Evaluación Radio de Influencia del Abatimiento del Nivel Freático** del **EIA,** lo anterior permitirá resguardar la calidad y cantidad de agua**.**

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descarta la manifestación del impacto **Hid02: Alteración de acuíferos,** dado que en esta fase no se contempla obras y acciones que involucren los acuíferos.

C. FASE DE CIERRE

Se descarta la manifestación del impacto **Hid02: Alteración de acuíferos,** ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado:

- Los aerogeneradores se encuentran a una distancia mínima de 500 m de cualquier vivienda.
- El APR más cercano a obras se ubica a 892 m del AG 9 (**Figura 8**).
- Por otro lado, los aerogeneradores más cercanos (y sometidos a abatimiento) a las lagunas La Potreada y Coyanco, corresponden al AG8 y AG12, ubicados a 560 m y 1520 m respectivamente.
- El cono de depresión de la napa alcanzará entre 150 m – 250 m para los sitios AG4 a AG12 (S1) y AG22 a AG32 (S2), lo cual en un escenario conservador puede extenderse por un periodo de 90 días.
- Se implementarán medidas de ingeniería de manejo del agua extraída, correspondiente a un sistema de infiltración que permita la reincorporación del recurso hídrico al acuífero, lo cual permitirá su recuperación en 10 días luego de terminado el bombeo.
- Lo anterior permite asegurar que no se generen fluctuaciones de niveles de agua en los cuerpos de agua que incidan en la disponibilidad del recurso para las personas o el ecosistema asociado a las lagunas.

Por lo tanto, se asume que el proyecto **no generará un impacto en el componente hidrogeología** en todas las fases del proyecto.

3.5.2. ECOSISTEMAS TERRESTRES.

3.5.2.1. EDAFOLOGÍA.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN: PE y LT

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se identificó un potencial impacto: **EAf-01: Pérdida de suelo**.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se describen los impactos identificados para el componente Edafológico.

EAf-01: Pérdida de suelo

i. Condición basal

La clasificación taxonómica para el componente suelo en el AI corresponde según la clasificación[15], a ordenes Alfisols, Entisols, Inceptisols, y Mollisol.

A partir de lo anterior, se identificaron 9 Unidades homogéneas de suelos (UHS) en total dentro del AI, de acuerdo a la clasificación[16], estos son: las Asociaciones Arenales (ARN), Cabrero (CAB), Coreo (COR), Llahuecuy (LHY), Llahuen (LHN), Pantoja (PAJ), Santa Teresa (STT), Misceláneo Pantano (MP), Misceláneo Quebradas (MQ), de las cuales la Serie Pantoja (PAJ) presenta la mayor frecuencia (7 muestras).

Por otro lado, las superficies del área de influencia para el componente edafología, abarca una superficie de 227,62 [ha], área estimada con un buffer de 5 metros y que es adicional a la faja del proyecto, dicho buffer fue determinado según los criterios recomendados en la guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017). Considerando lo anterior, se hace presente que el área efectiva de obras es de 226,64 ha, la cual además incorpora un buffer de protección desde el límite constructivo de cada obra de hasta 10 metros. En la **Tabla 47** se exponen las superficies mencionadas.

[15] USDA (2017)
[16] CIREN (1999)

En el área específica de emplazamiento del proyecto, se observan suelos de Clases III, IV, VI y VII, siendo mayoritariamente la presencia de suelo VII, cercano al 44% del total de los suelos (**Tabla 47**). Cabe señalar que lo que está proyectado en el suelo III corresponde en gran parte a suelos con plantaciones forestales, por lo que se corresponde a un suelo degradado.

Tabla 47. Clase de capacidad de uso de suelo.

Clase de capacidad de uso (CCU)	Superficie (Ha)	Representatividad en el Proyecto (%)	Área de Obras (Ha)	Representatividad en el Proyecto (%)
III	78,78	34,6%	78,17	34,5
IV	11,04	4,9%	11,05	4,9
VI	37,55	16,5%	37,42	16,5
VII	100,25	44,0%	100,00	44,1
Total	**227,62**	**100,0**	**226,64**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia.

La valoración ambiental de los elementos es 6 (**VAE =6, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

Las actividades del proyecto que generaran alteración en el suelo son: obras civiles (construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, construcción de fundaciones para estructuras en la Línea de Transmisión, entre otras).

iii. Valoración del Impacto.

Para las actividades de obras civiles (construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, construcción de fundaciones para estructuras en la Línea de Transmisión, entre otras). Dicho impacto resulta ser **no significativo** (**Tabla 48**).

Tabla 48. Valoración de impacto **EAf-01: Pérdida del suelo.** Fase construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		6	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia es cierta, dado que son múltiples las actividades que provocarán una pérdida de suelo.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, ya que está proyectado en el suelo clase III que corresponde en gran parte a suelos con plantaciones forestales, siendo un suelo degradado.
	Ei	3	La extensión del impacto es de 226,64 ha, siendo de carácter extenso (de 100 a 1000 ha)
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que el impacto estará presente a largo plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	3	El impacto es reversible a largo plazo > 5 años, dado que se retornará a las condiciones previas a las acciones.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-84	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE OPERACIÓN

No existen acciones del proyecto asociadas a impactos en esta fase del proyecto.

C. FASE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologa la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.** Cabe mencionar que la homologación permite dar un escenario conservador a la fase de cierre, considerando que esta requerirá de superficies menores a las establecidas en la fase de construcción (IF1 e IF2).

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se indica que el proyecto **no generará un impacto significativo por pérdida de suelo** en todas las fases del proyecto.

3.5.2.2. FLORA Y VEGETACIÓN.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz de impactos **(Matriz en Apéndice 1)** se identificaron 3 potenciales afectaciones durante la etapa de construcción del Proyecto Eólico. Algunas de las acciones del proyecto que dan origen a los potenciales impactos asociados al componente Flora y vegetación **Veg-01. Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo**, **Veg-02. Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde** y **Veg-03. Fragmentación de bosque nativo** son las obras civiles (construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), de caminos internos y cruces de cursos de agua naturales, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, construcción de fundaciones para estructuras en la Línea de Transmisión, entre otras).

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se describen los impactos identificados para el componente.

Veg-01: Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo

i. Condición basal

El área del proyecto se ubica en la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, en la Formación Bosque Esclerófilo de los arenales. Esta formación se encuentra en el límite sur de la distribución de las formaciones esclerófilas y corresponde a una situación particular de suelos arenosos y pedregosos, con escasa capacidad de retención de agua. La fisionomía de la vegetación de esta formación corresponde a bosques abiertos con matorrales más o menos densos, siendo la comunidad *Quillaja saponaria -Fabiana imbricata* la más habitual en la formación, en suelos menos arenosos es posible encontrar la comunidad *Lithrea caustica - Azara integrifolia*[17].

Según la clasificación más reciente[18], el área de influencia se encuentra entre los pisos vegetacionales: Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba* y Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria y *Fabiana imbricata.*

[17] (Gajardo, 1994).
[18] Luebert y Pliscoff (2017)

En la **Tabla 49** se representa las unidades homogéneas identificadas en el área de estudio del proyecto, donde se distingue las plantaciones forestales como la unidad dominante, con un total de 3.526 ha, lo que representa un 48 % del total de las unidades, le siguen en orden de decreciente, el bosque nativo, pradera con arbustos y rotación cultivo praderas, con un 11,1%, 10,8% y 8,1%, respectivamente, el resto de las unidades representa prácticamente el 22% restante (**Capítulo 3.2.2. Línea de Base Flora y Vegetación,** del **EIA**).

El área de influencia, correspondiente a la unidad homogénea de Bosque nativo, está representada por un 6,25%, lo que corresponde a un 3,9% del total de bosque nativo de la comuna de Laja.

Cabe destacar que la condición basal del Bosque Nativo en el AI, se encuentra fragmentado.

Tabla 49. Superficie (ha) y porcentaje de representatividad de unidades homogéneas en el área de estudio del proyecto.

Unidades homogéneas	Superficie (ha)	% representatividad
Bosque de exoticas asilvestradas	157,2	2,1
Bosque nativo	812,9	11,1
Cuerpos y cursos de agua	23,3	0,3
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	70,3	1,0
Infraestructura y equipamiento	69,0	0,9
Matorral	507,7	6,9
Plantaciones forestales	3526,4	48,0
Pradera con arboles	216,1	2,9
Pradera con arbustos	791,7	10,8
Praderas	493,3	6,7
Rotacion cultivo pradera	597,1	8,1
Rural	30,8	0,4
Vegas	44,8	0,6
Zonas de vegetacion escasa	0,2	0,0
Total	**7340,6**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

A continuación, se analiza la afectación de las unidades homogéneas por las obras y acciones debido a la construcción del Parque Eólico (**Tabla 50**) y Línea de

Transmisión (**Tabla 52**), y su relación respecto del total de cada unidad homogénea identificada en el área de emplazamiento del proyecto.

La **descripción de las acciones e impacto** se ha realizado por separado y en conjunto entre ambas partes principales del proyecto (PE y LT), por otro lado, la **iii) Valoración del Impacto**, se consideran en conjunto.

PARQUE EÓLICO

Se constata que la unidad más afectada corresponde a las plantaciones forestales, ya sea por las obras permanentes y como temporales, con una superficie total de 99,86 ha. Las obras más relevantes corresponden a los caminos proyectados (24,07 ha) y sobreancho (51,55 ha), para el caso de las permanentes y temporales, respectivamente (**Tabla 50**).

Al relativizar la afectación permanente y temporal de las mayores unidades afectadas, se observa que representan pequeños porcentajes, por ejemplo, 99,86 ha de plantaciones y 20,28 ha de rotación cultivo pradera, representan apenas un 2,8 y 3,4 % del total, respectivamente (**Tabla 51**).

Tabla 50. Afectación de unidades homogéneas por obras del proyecto. Parque Eólico.

Unidades Homogeneas	Superficie (ha)										
	Obras Permanentes					Obras Temporales					Afectaciones
	Caminos	Plataformas	Subestacion	Zanjas MT	Total	IF1	PH1	PH2	SobreAncho	Total	por UH en PE
Bosque de exoticas asilvestradas	0,93	0,17	0,00	0,20	1,30	0,00	0,00	0,00	2,05	2,05	3,35
Bosque Nativo	1,60	0,75	0,00	0,18	2,53	0,00	0,00	0,00	4,50	4,50	7,03
Cuerpos y Cursos de agua	0,02	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,08
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	0,74	0,22	0,00	0,11	1,07	0,00	0,00	0,00	1,15	1,15	2,22
Infraestructura y Equipamiento	4,18	0,04	0,06	0,46	4,74	0,00	0,00	0,00	3,34	3,34	8,08
Matorral	3,89	2,68	0,00	0,42	6,99	0,00	0,00	0,00	7,76	7,76	14,75
Plantaciones Forestales	24,07	19,15	2,00	3,09	48,31	0,00	0,00	0,00	51,55	51,55	99,86
Praderas con arboles	0,52	0,54	0,00	0,06	1,12	0,00	0,00	0,00	1,20	1,20	2,32
Praderas con arbustos	3,75	1,63	0,00	0,49	5,87	0,00	0,00	0,00	7,48	7,48	13,35
Praderas	2,04	0,98	0,00	0,38	3,40	0,00	1,08	1,08	5,10	7,26	10,66
Rotacion cultivo pradera	4,22	1,79	0,00	0,75	6,76	5,49	0,00	0,00	8,03	13,52	20,28
Rural	0,29	0,00	0,00	0,08	0,37	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80	1,17
Vegas	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,36	0,36	0,56
Zonas de vegetacion escasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Afectacion por Obras	**46,45**	**27,95**	**2,06**	**6,23**		**5,49**	**1,08**	**1,08**	**93,37**		**183,71**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. PE.

Unidades homogéneas	Superficie (ha) Área de emplazamiento	Superficie (ha) Afectación PE	% respecto del total de área de emplazamiento
Bosque de exoticas asilvestradas	157,2	3,35	2,1
Bosque nativo	812,9	7,03	0,9
Cuerpos y cursos de agua	23,3	0,08	0,3
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	70,3	2,22	3,2
Infraestructura y equipamiento	69,0	8,08	11,7
Matorral	507,7	14,75	2,9
Plantaciones forestales	3526,4	99,86	2,8
Pradera con arboles	216,1	2,32	1,1
Pradera con arbustos	791,7	13,35	1,7
Praderas	493,3	10,66	2,2
Rotacion cultivo pradera	597,1	20,28	3,4
Rural	30,8	1,17	3,8
Vegas	44,8	0,56	1,3
Zonas de vegetacion escasa	0,2	0,00	0,0
Total	**7340,6**	**183,7**	

Fuente: Elaboración propia.

LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Se constata que la unidad más afectada corresponde a las plantaciones forestales, ya sea por las obras permanentes y como temporales, con una superficie total de 33,81 ha. De las dos obras, la faja de servidumbre (32,67 ha) es significativamente mayor a la afectación debido a la construcción de la IF2 (1,14ha), siendo ésta última además una obra temporal (**Tabla 52**).

Al relativizar la afectación permanente y temporal de las mayores unidades afectadas, se observa que representan pequeños porcentajes, por ejemplo, 33,81 ha de plantaciones y 3,14 ha de rotación cultivo pradera, representan apenas un 0,96 y 0,53 % del total, respectivamente (**Tabla 53**).

Tabla 52. Afectación de unidades homogéneas por obras del proyecto. Línea de Transmisión.

Unidades Homogeneas	Superficie (ha)		
	Obras Permanentes	Obras Temporales	Afectaciones por UH en LT
	Faja de Serviudmbre	IF2	
Bosque de exoticas asilvestradas	0,00	0,00	0,00
Bosque Nativo	2,00	0,00	2,00
Cuerpos y Cursos de agua	0,03	0,00	0,03
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	0,21	0,00	0,21
Infraestructura y Equipamiento	0,69	0,07	0,76
Matorral	1,92	0,00	1,92
Plantaciones Forestales	32,67	1,14	33,81
Praderas con arboles	0,35	0,00	0,35
Praderas con arbustos	0,25	0,00	0,25
Praderas	0,46	0,00	0,46
Rotacion cultivo pradera	3,14	0,00	3,14
Rural	0,00	0,00	0,00
Vegas	0,00	0,00	0,00
Zonas de vegetacion escasa	0,00	0,00	0,00
Total Afectacion por Obras	**41,72**	**1,21**	**42,93**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. Línea de Transmisión.

Unidades homogéneas	Superficie (ha)	Superficie (ha)	% respecto del total de área de emplazamiento
	Área de emplazamiento	Afectación LT	
Bosque de exoticas asilvestradas	157,2	0,00	0,00
Bosque nativo	812,9	2,00	0,25
Cuerpos y cursos de agua	23,3	0,03	0,13
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	70,3	0,21	0,30
Infraestructura y equipamiento	69,0	0,76	1,10
Matorral	507,7	1,92	0,38
Plantaciones forestales	3526,4	33,81	0,96
Pradera con arboles	216,1	0,35	0,16
Pradera con arbustos	791,7	0,25	0,03
Praderas	493,3	0,46	0,09
Rotacion cultivo pradera	597,1	3,14	0,53
Rural	30,8	0,00	0,00
Vegas	44,8	0,00	0,00
Zonas de vegetacion escasa	0,2	0,00	0,00
Total	**7340,6**	**42,9**	

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, tomando en cuenta el efecto en conjunto de las partes del proyecto (PE + LT), se muestra una tendencia similar a la observada por las obras en forma individual, es decir, el máximo de plantaciones (133,67 ha) de plantaciones forestales, representa apenas un 3,8 % del total de unidad.

Tabla 54. Relativización de la afectación PERMANENTES respecto del total de las superficies de unidades homogéneas observadas en el área de emplazamiento. **PROYECTO (Parque Eólico + Línea de Transmisión).**

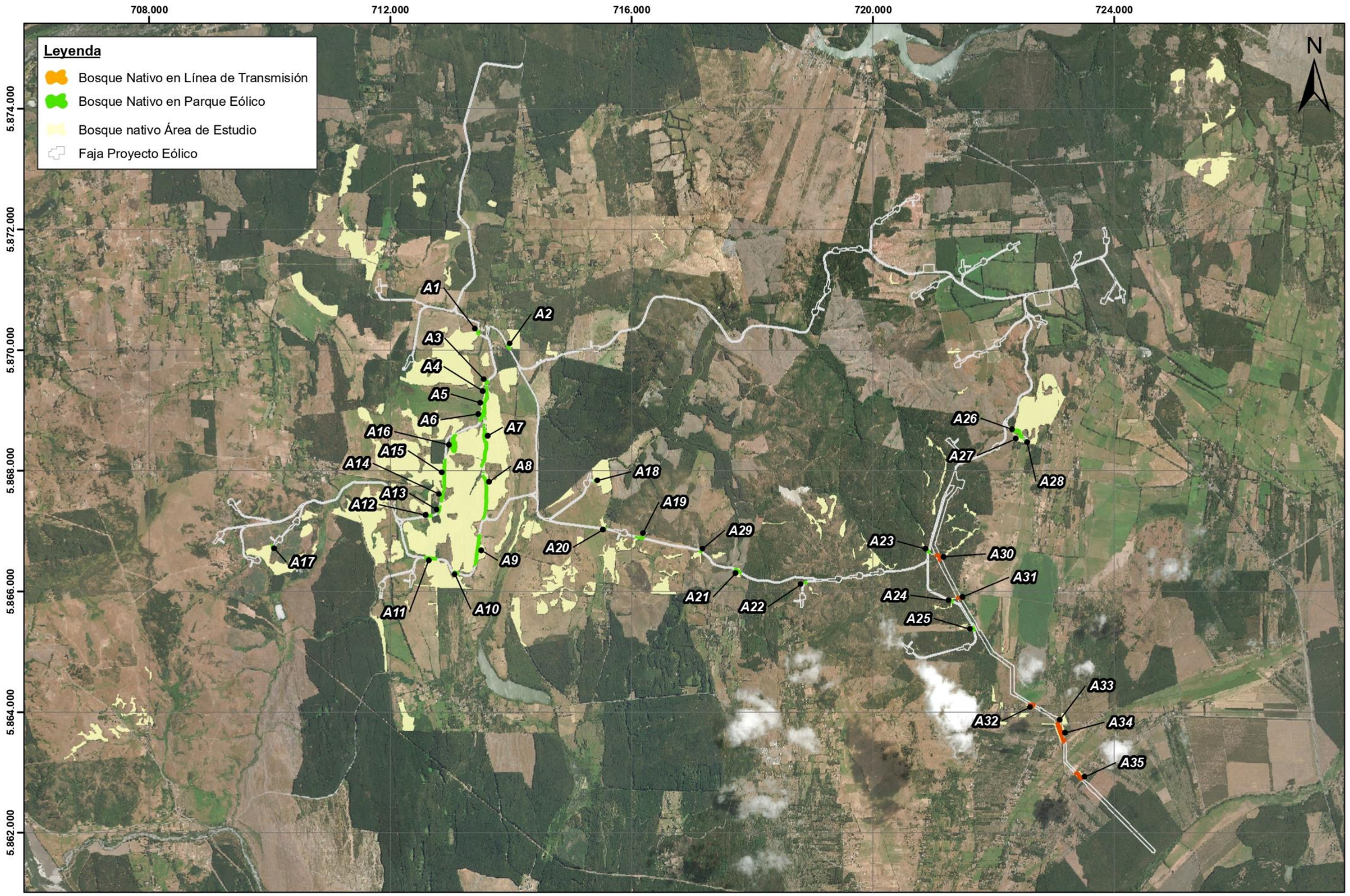
Unidades homogéneas	Superficie (ha)	Superficie (ha)	% respecto del total de área de emplazamiento
	Área de emplazamiento	Afectación PE + LT	
Bosque de exoticas asilvestradas	157,2	3,35	2,1
Bosque nativo	812,9	9,03	1,1
Cuerpos y cursos de agua	23,3	0,11	0,5
Formaciones arboreas que no constituyen bosque	70,3	2,43	3,5
Infraestructura y equipamiento	69,0	8,84	12,8
Matorral	507,7	16,67	3,3
Plantaciones forestales	3526,4	133,67	3,8
Pradera con arboles	216,1	2,67	1,2
Pradera con arbustos	791,7	13,60	1,7
Praderas	493,3	11,12	2,3
Rotacion cultivo pradera	597,1	23,42	3,9
Rural	30,8	1,17	3,8
Vegas	44,8	0,56	1,3
Zonas de vegetacion escasa	0,2	0,00	0,0
Total	**7340,6**	**226,6**	

Fuente: Elaboración propia.

Específicamente, respecto al bosque nativo, en el área de influencia del proyecto la vegetación a afectar corresponde en su mayoría a la unidad homogénea de Plantaciones forestales, las que corresponden a una superficie de afectación de 133,67 ha. El Bosque Nativo en tanto conforma aproximadamente 9,03 ha del área de afectación del AI, los que corresponden a bosques secundarios remanentes principalmente del tipo bosque esclerófilo, conformado en su mayoría por pequeños parches remitidos a quebradas inmersas en una matriz forestal o agrícola.

El área de influencia correspondiente a la unidad homogénea de Bosque nativo está representada por un 6,25%, lo que corresponde a un 3,9% del total de bosque nativo de la comuna de Laja. En relación con la superficie de bosque nativo a afectar por el proyecto debido a corta de vegetación y efecto borde, este equivale al 4,56% de la superficie comunal (65,58 ha a afectar de un total comunal de 1.352,7 ha) (**Capítulo 3.2.2. Línea de Base Flora y Vegetación,** del **EIA**).

El impacto "Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo" corresponde a la corta total de la vegetación de **una superficie de 9,03 ha aproximadamente (7,03 ha por parque eólico y 2,00 ha por la línea de transmisión), debido a la ejecución de las obras del proyecto, a saber: Parque Eólico y Línea de Transmisión**, específicamente construcción de caminos y plataformas (**Figura 10, Tabla 54**).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Impacto sobre el bosque nativo debido a las obras y acciones del Proyecto (PE y LT).

Tabla 55. Impacto sobre el bosque nativo debido a las obras y acciones del Proyecto[19].

Área	Proyecto	Tipo de afectación[20]	Superficie Afectada
A1	Parque Eólico	Fragmentación	0,07
A2	Parque Eólico	Efecto Borde	0,07
A3	Parque Eólico	Efecto Borde	0,09
A4	Parque Eólico	Efecto Borde	0,51
A5	Parque Eólico	Efecto Borde	0,02
A6	Parque Eólico	Efecto Borde	0,62
A7	Parque Eólico	Efecto Borde	0,42
A8	Parque Eólico	Efecto Borde	0,73
A9	Parque Eólico	Efecto Borde	0,60
A10	Parque Eólico	Fragmentación	0,12
A11	Parque Eólico	Fragmentación	0,34
A12	Parque Eólico	Fragmentación	0,13
A13	Parque Eólico	Efecto Borde	0,07
A14	Parque Eólico	Fragmentación	0,26
A15	Parque Eólico	Efecto Borde	0,61
A16	Parque Eólico	Fragmentación	1,43
A17	Parque Eólico	Efecto Borde	0,02
A18	Parque Eólico	Efecto Borde	0,02
A19	Parque Eólico	Fragmentación	0,08
A20	Parque Eólico	Efecto Borde	0,00
A21	Parque Eólico	Fragmentación	0,20
A22	Parque Eólico	Fragmentación	0,03
A23	Parque Eólico	Fragmentación	0,04
A24	Parque Eólico	Fragmentación	0,02
A25	Parque Eólico	Fragmentación	0,07
A26	Parque Eólico	Efecto Borde	0,26
A27	Parque Eólico	Fragmentación	0,12
A28	Parque Eólico	Efecto Borde	0,06
A29	Parque Eólico	Efecto Borde	0,02
A30	Línea de Transmisión	Efecto Borde	0,25
A31	Línea de Transmisión	Fragmentación	0,14
A32	Línea de Transmisión	Fragmentación	0,23
A33	Línea de Transmisión	Fragmentación	0,19
A34	Línea de Transmisión	Fragmentación	0,86
A35	Línea de Transmisión	Fragmentación	0,33
		TOTAL	**9,03**

Fuente: Elaboración propia.

Además, se hizo una prospección en detalle en el área de emplazamiento del proyecto para **verificar la ausencia de bosque en categoría en conservación y preservación** (**Capítulo 3.2.2. LB Flora y vegetación**, del presente **EIA**).

[19] **Cabe destacar que la condición basal del Bosque Nativo en el AI, se encuentra fragmentado.**
[20] Dado que, la naturaleza y consecuencia de los impactos Veg-02 y Veg-03 son distintas, no se superponen entre sí, pero la pérdida de superficie de ambos está contemplada en el impacto Veg-01.

i. Valoración del Impacto.

En atención a la **Tabla 56** se permite concluir que dicho impacto es **No Significativo.**

Tabla 56. Valoración de impacto. **Veg-01**: **Pérdida de la cobertura vegetal de bosque nativo**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que distintas actividades provocarán la pérdida de la cobertura vegetal de bosque nativo.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente debido a que la superficie de afectación (9,03 ha) representa un 1,1% del total de bosque nativo en el área de influencia (812,9 ha, **Tabla 49**)
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (<10 ha), dado que él área de pérdida de bosque nativo será de **9,03 ha**.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que el impacto estará presente a largo plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible (>10 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán permanentes.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	-130	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

ii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

Veg - 02: Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde

i. Condición basal

La condición basal de la vegetación es la misma descrita para el impacto Veg-01: Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo, por tanto, la valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

El impacto "Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde" corresponde a la corta total de la vegetación en los bordes de los bosques nativos, que corresponde a **corte de superficie y/o corta de individuos en el borde del bosque nativo de 4,37 ha aproximadamente, debido a la ejecución de las obras del proyecto, a saber: Parque Eólico y Línea de Transmisión**. (**Figura 8**).

Como una forma de ver la intervención diferenciada entre las obras del Proyecto, a continuación, se indican las superficies:

- Parque Eólico: El efecto borde se manifiesta exclusivamente en gran medida en la zona de fragmentación ubicada en la zona oeste del Parque Eólico, y se debe al mejoramiento de un camino existente y que se asimila a la construcción de un camino de interconexión, sumando una superficie de 4,12 ha **(Tabla 55).**
- Línea de Transmisión: El efecto borde en la Línea de transmisión corresponde a una superficie de 0,25 ha **(Tabla 55).**

La actividad de limpieza y escarpe de área (roce y corta de vegetación) y la consecuente pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo (impacto Veg-01) implicará cambios en las condiciones microclimáticas en que se encuentra la vegetación aledaña, modificando por ejemplo la disponibilidad de luz, temperatura y humedad en los parches de bosque. Estos cambios se denominan efecto borde e implican una alteración de los atributos de las comunidades en zonas aledañas a un disturbio, ya sea este de origen natural o antrópico (López-Barrera et al., 2007[21]) en este caso la pérdida de cobertura vegetal. Las alteraciones asociadas a este efecto corresponden, entre otros, a cambios en estructura y composición de especies y en procesos como reclutamiento y mortalidad de plántulas, efectos que disminuyen conforme aumenta la distancia a disturbio, alcanzando para los cambios indicados aproximadamente 50 m (Lindenmayer y

[21] *López-Barrera F, Martínez –Garza C y Ceccon E. 2017. Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. Revista Mexicana de Biodiversidad 88:97-112.*

Fischer, 2006)[22]. Considerando que este impacto corresponde al criterio utilizados para la delimitación del área de influencia del proyecto en los componentes de flora y vegetación, se asume que su afectación alcanza a toda la vegetación nativa del AI que no fue sometida a corta.

iii. Valoración del Impacto.

La afectación asociada a Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde, aunque se extiende a la totalidad del área de influencia, su efecto se da principalmente en las zonas más cercanas a la pérdida de vegetación, y sólo afectan parcialmente sus atributos, siendo además un efecto que, es reversible en plazos intermedios, por lo que, aunque considerado un impacto negativo, resulta **No significativo** (**Tabla 57**).

Tal como se visualiza en **Figura 10** y **Tabla 55**, el impacto sobre el bosque nativo por efecto borde está principalmente dado por las obras del Parque Eólico (4,12 ha) y en menor medida (0,25 ha) por la faja de la Línea de Transmisión.

[22] *Lindenmayer, D. B. and Fischer, J. (2006). Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington D.C.*

Tabla 57. Valoración de impacto. **Veg-02: Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que son múltiples las actividades que provocarán la alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< a 10 ha), debido a que la alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde es de **4,37 ha**, debido a la ejecución de las obras del proyecto. El efecto borde se manifiesta exclusivamente en gran medida en la zona de fragmentación ubicada en la zona oeste del Parque Eólico, y se debe al mejoramiento de un camino existente y que se asimila a la construcción de un camino de interconexión, sumando una superficie de 4,12 ha. Por otro lado, en el caso de la Línea de Transmisión, el efecto borde corresponde a 0,25 ha. (totalizando 4,37 ha)
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que el impacto estará presente a largo plazo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible (>10 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán permanentes.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	-130	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

Veg - 03: Fragmentación de bosque nativo

i. Condición basal

La condición basal de la vegetación es la misma descrita para el impacto Veg-01: Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo, por tanto, la valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**). **Cabe destacar que la condición basal del Bosque Nativo en el AI, se encuentra fragmentado.** En la **Foto 1**, se muestra la fragmentación como condición basal de bosque nativo.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 1. Huella al interior de un bosque nativo, el trazado demuestra el estado de fragmentación del bosque nativo. A través de esta huella se han proyectado caminos internos.

ii. Descripción de acciones e impacto

La construcción de obras requerirá la corta de vegetación nativa, las cuales pueden inducir una fragmentación, lo que corresponde a una subdivisión de un área de bosque nativo de mayor tamaño, pudiendo afectar zonas interiores o núcleos en mejor estado de conservación, especialmente debido a construcción de; caminos y construcción de faja de la LT. (**Figura 10**).

El impacto "Fragmentación de bosque nativo" corresponde a **una superficie de 4,66 ha aproximadamente, debido a la ejecución de las obras del proyecto, a saber: Parque Eólico y Línea de Transmisión (Tabla 55).** Como una forma de ver la intervención diferenciada entre las obras del Proyecto, a continuación, se indican las superficies:

- Parque Eólico: El efecto de fragmentación se observa escasamente debido a la construcción de caminos. Las acciones inductoras son: limpieza de faja, remoción de suelo, entre otras, sumando una superficie de 2,91 ha.

En la **Foto 1** muestra la fragmentación como condición basal de un gran paño de bosque nativo. La huella de aproximadamente 2,8 km de longitud será mejorada para habilitar un camino de interconexión del parque, de esta forma se ha minimizado la cantidad de bosque a intervenir.

- Línea de Transmisión: Se debe a la construcción a la faja de servidumbre y las acciones inductoras del impacto son: corta de superficie de bosque nativo y unidades arbóreas, limpieza, escarpe, retiro de suelo, entre otras, sumando una superficie de 1,75 ha.

iii. Valoración del Impacto.

Debido a la construcción de; caminos, plataformas, subestación y construcción de faja, según **Tabla 58** el impacto es negativo **No Significativo**.

Tabla 58. Valoración de impacto. **Veg-03: Fragmentación de bosque nativo**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que son múltiples las actividades que provocarán la fragmentación de bosque nativo.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene. **Cabe destacar que la condición basal del Bosque Nativo en el AI, se encuentra fragmentado.**
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< a 10 ha), de **4,66 ha** aproximadamente. Ya que para el Parque Eólico el efecto de fragmentación se observa debido a la construcción de caminos, plataforma y subestación sumando una superficie de 2,91 ha. Y para la Línea de transmisión se debe a la construcción a la faja de servidumbre, sumando una superficie de 1,75 ha.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 a 5 años).
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible (> 10 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán permanentes.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	-110	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), no se identificaron potenciales afectaciones durante la fase de operación del proyecto, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

C. FASE DE CIERRE

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), no se identificaron potenciales afectaciones durante la fase de cierre del proyecto, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se indica que el Proyecto **no generará un impacto significativo por pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo, alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde y fragmentación de bosque nativo** en todas las fases del proyecto.

3.5.2.3. HONGOS

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se identificó un impacto con potencial afectación durante la etapa de construcción del Proyecto, el cual corresponde a **HOn: Reducción de hábitat y pérdida de individuos.**

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

HOn: Reducción de hábitat y pérdida de individuos

i. Condición basal.

El piso vegetacional del área de estudio, corresponde a una zona de transición entre bosque esclerófilo y caducifolio, los pisos de vegetación naturalmente dominantes corresponden a bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria / Fabiana imbricata* y a bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus oblicua / Cryptocarya alba*, lo cual fue presentado en el **Capítulo 3.2.2. LB Flora y vegetación, del presente EIA**. Sin embargo, existen grandes extensiones del área que han sido transformadas en campos agrícolas, pastizales y plantaciones forestales de especies exóticas con importancia económica (Pinos y *Eucaliptus*). Estos ambientes de especies introducidas conforman hábitat de consorcios fúngicos dominados por especies micorrícicas que la vegetación entrega, principalmente descomponedores comunes y de amplia distribución a cosmopolita.

A continuación, se presenta una tabla con los principales consorcios boscosos en el área de estudio. Además, se muestra las respectivas áreas y porcentajes representativos de los siguientes consorcios:

Tabla 59. Principales consorcios boscosos en el área de influencia.

Tipo Consorcio	Superficie Ha	Porcentaje %
Consorcio de Pino o Eucalipto - Plantación de *Pinus radiata* o *Eucalyptus sp*. (PP/ PE).	569,55	60,30%
Consorcio de Matorral y Pradera (MT&P).	305,56	32,35%
Consorcio Nativo (CN).	69,49	7,35%
Total	**944,57**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

En el área de influencia se caracterizó un total de 60 diferentes especies de hongos, correspondientes a 29 Familias de 13 Ordenes. Sin embargo, no se registraron especies en categoría de conservación según la ley chilena.

En definitiva, el amplio desarrollo ganadero, forestal y cultivo de subsistencia mantienen condiciones activas de erosión intensa y extensa sobre el área de influencia. Lo que permite deducir o inferir que las especies dominantes del sector no exigen ecosistemas prístinos para su desarrollo, encontrándose en mayor cantidad, especies de rol ecológico lignícola o saprobiontes de amplia distribución.

La valoración ambiental de los elementos es 6 (**VAE =6, Tabla 14**).

ii. Acciones y Descripción del Impacto.

Las principales acciones del proyecto que dan origen al impacto son:

- Parque eólico: obras civiles (construcción de obras anexas: IF1, PH1 y PH2, de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, entre otras).
- Línea de transmisión: obras civiles (construcción de obras anexas: IF2, construcción de faja de servidumbre que contempla corta y poda de vegetación arbórea y limpieza de la faja y construcción de fundaciones para estructuras).

Lo anterior, requiere de las acciones de: despeje de vegetación, movimientos de tierras y preparación del terreno, donde en particular la actividad de despeje de vegetación ocasionará reducción de hábitat y pérdida de individuos. El impacto potencial del proyecto sobre la riqueza de los hongos se relaciona directamente con la alteración de la vegetación, materia orgánica y estructura del suelo. De acuerdo con las especies reportadas en terreno se consideran en la valoración de impactos ambientales todas las especies encontradas.

iii. Valoración del Impacto.

De la siguiente tabla se desprende que el impacto **HOn**: **Reducción de hábitat y pérdida de individuos** es **No Significativo** (**Tabla 60**).

Tabla 60. Valoración de impacto. **HOn**: **Reducción de hábitat y pérdida de individuos**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		6	
M (magnitud)	Ci	-1	Negativo.
	Po	1	Cierta, dado que se caracterizó un total de 60 diferentes especies de hongos que podrían verse afectado por las obras y acciones del proyecto.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene, puesto que el grado de alteración no será significativo debido a la baja superficie que representan en cada consorcio
	Ei	3	El impacto será extenso (de 100 a 1000 ha) debido a que los efectos se manifestarán en el entorno inmediato de las instalaciones del Parque Eólico y la Línea de Transmisión.
	Du	3	Es de largo plazo (> 5 años), debido a que el impacto se extenderá desde la fase de construcción y durante toda la vida útil del proyecto (30 años).
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	4	El efecto es irreversible, dado que se pierden los individuos.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-84	
Jerarquía	**NO SIGNIFICATIVO**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), no se identificaron potenciales afectaciones durante la fase de operación del proyecto ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologa la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.** Cabe mencionar que la homologación permite dar un escenario conservador a la fase de cierre, considerando que esta requerirá de superficies menores a las establecidas en la fase de construcción (IF1 e IF2).

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto **no generará un impacto significativo por reducción de hábitat y pérdida de individuos de hongos** en todas las fases del proyecto.

3.5.2.4. FAUNA

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN: PE Y LT.

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), para el componente fauna se identificaron 6 impactos, 4 de ellos son potenciales afectaciones durante la fase de construcción del parque eólico como así también Línea de transmisión. A continuación, los impactos observados son:

Tabla 61. Potenciales afectaciones para el componente fauna durante la fase de construcción

Impacto	Efectos en PE	Efectos en LT
Fau-01: Mortalidad de individuos por colisión	Montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores. Corresponde a una barrera temporal que produce una pérdida gradual de espacio aéreo. Lo que podría inducir mortalidad de individuos por colisión.	Instalación de estructuras: torres. Corresponde a una barrera temporal y pérdida gradual de espacio aéreo. Lo que podría inducir mortalidad de individuos por colisión.
Fau-02: Mortalidad de individuos por barotrauma	No aplica	No aplica
Fau-03: Mortalidad de individuos por electrocución	No aplica	No aplica
Fau-04: Perturbación de fauna por agentes antrópicos	Presencia de personas, maquinarias y equipos operando, así como desarrollo de múltiples actividades constructivas: limpieza, escarpe, etc. Inducen alteración en comportamiento, nidificación, alimentación, etc. (Montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores y obras civiles en línea de transmisión, IF2, fundaciones torres, entre otras)	
Fau-05: Pérdida de hábitat	Obras civiles que indicen en la ocupación de espacio vital: Limpieza, escarpe, compactación, etc. (IF1, IF2, PH1, PH2, construcción caminos internos y cruces en cuerpos de agua, entre otras)	
Fau-06: Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora)	Obras civiles que inducen en el ahuyentamiento, Captura-venta Y tránsito que genera potencial atropello	

Fuente: Elaboración propia

En la **Matriz en Apéndice 1**, se presentan los potenciales impactos asociados al componente Fauna de los ecosistemas terrestres, y las acciones del proyecto que dan origen a éstos.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se describen los 4 impactos identificados para el componente Fauna en la fase de construcción, tanto del parque eólico como de la línea de transmisión.

Fau-01: Mortalidad de individuos por colisión

i. Condición basal.

Dentro de la Línea Base Fauna (**Capítulo 3.2.4. del presente EIA**) el trabajo de campo consistió en la evaluación de la fauna en el área que involucra tanto el parque eólico, como así también el área destinada a la línea de transmisión. Se consideró la realización de cinco campañas de terreno ejecutadas de manera estacional para la búsqueda de fauna, realizándose 67 sitios de muestreo totales.

Para el Parque Eólico en total se registraron 122 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 74 especies corresponden a avifauna (**Capítulo 3.2.4. Línea de base Fauna**). Considerando ambos estudios (**Anexo 5. Estudio de Tránsito aéreo del presente EIA**), da un total de 94 especies de aves. De ellas, 20 especies se registraron únicamente en el Estudio de Tránsito Aéreo, y tres especies se registraron sólo en la Línea de Base.

Mientras que en el caso de la Línea de Transmisión se registró un total de 83 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 59 corresponden a aves. Considerando los resultados obtenidos a través de los muestreos de la Línea de base y del Estudio de Tránsito Aéreo de Aves (**Capítulo 3.2.4. Línea de base Fauna y Anexo 5. Estudio de Tránsito aéreo del presente EIA**), se registró para el área una totalidad de 64 especies, a lo largo de los tres periodos estacionales evaluados. De las cuales, 59 fueron registradas en la Línea de Base de Fauna Terrestre, y se adicionan cinco (5) especies nuevas al área de estudio, las cuales se registraron en el estudio de Tránsito aéreo.

Para las especies identificadas en el Parque Eólico, 72 corresponden a especies residentes las cuales pueden estar presentes durante casi todo el año, una (1) especie corresponde a una especie migratoria visitante durante la primavera-verano (e.j. *E. albiceps*) y una (1) especie visitante durante otoño-invierno (e.j. *C. parvirostris*). Considerando las 74 especies identificadas durante las campañas de terreno, se identificaron siete (7) especies clasificadas con algún estado de conservación, que en este caso corresponde a las especies *C. melancoryphus,* la cual es considerada como "En peligro de extinción" por la Ley de Caza y como

``Preocupación menor `` según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE); en tanto la especie *S. specularis* es clasificada como Casi Amenazada (NT) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN.

Las especies *P. araucana* y *T. melanopis* están clasificada como "En peligro de extinción" según la Ley de Caza y su reglamento, sin embargo, el RCE en el proceso del año 2017 las reclasificó, asignándole la categoría de "Preocupación menor"; Por otra parte, *A. cocoi* está clasificada como "Rara (R)" para todo el territorio nacional por la Ley de caza, sin embargo, el RCE la reclasificó como "Preocupación menor (LC)". La especie *G. paraguiae* está clasificada como Vulnerable (V) por la Ley de Caza y su Reglamento, mientras que el Reglamento de Clasificación de Especies la clasifica como Preocupación Menor (LC). Por último, la especie *A. chilensis* (Peuquito) es clasificado como Rara (R), tanto por el Reglamento de Clasificación de Especies como por la Ley de caza y su Reglamento.

Para el área de la Línea de Transmisión respecto al estatus migratorio en la zona, 56 especies, son residentes, las cuales pueden estar presentes durante casi todo el año, una (1) especie migratoria visitante durante otoño-invierno, la cual corresponde a la Viudita (*Colorhamphus parvirostris*), una (1) especie migratoria altitudinal, la cual corresponde a Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y por último una (1) visitante de verano, la cual corresponde a Fio-fío (*Elaenia albiceps*).

Considerando las 59 especies identificadas durante las campañas de terreno, se identificaron cinco (5) especies clasificadas con algún estado de conservación clasificadas según el RCE, que en este caso corresponde a las especies *Gallinago paraguaiae* (Becacina), *Enicognathus leptorhynchus* (Choroy), Theristicus melanopis (Bandurria), *Cygnus melancoryphus* (Cisne de cuello negro), *Plegadis chihi* (Cuervo del pantano) y *Ardea cocoi* (Garza cuca), todas las especies clasificadas por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) como "Preocupación menor".

Por otra parte, dentro de los hallazgos realizados en la zona, destaca un sitio de nidificación en la laguna Coyanco que está fuera del área de influencia, el cual es utilizado por cinco especies de aves que hacen uso del área. Cuatro de ellas se registran en la presente línea de base: *P. brasilianus* (Yeco), *A. cocoi* (Garza cuca), *A. alba (*Garza grande) y *B. ibis* (Garza boyera); mientras que *E. thula* (Garza chica) fue observada durante el Estudio de Tránsito Aéreo de aves (**Anexo 5. Estudio de Tránsito aéreo del presente EIA**).

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

El proyecto contempla la implementación de diferentes estructuras del Parque Eólico y la Línea de Transmisión que podrían afectar el espacio aéreo de estas especies y una eventual colisión:

Parque eólico: Para el montaje de los aerogeneradores se contempla la utilización de dos grúas: una principal y una secundaria, la primera cumple la función de montar *in situ* los aerogeneradores que levanta y ensambla los componentes de los aerogeneradores, mientras que la segunda cumple labores de armado y sujeción de la grúa primaria (**Figura 11**). El montaje se realiza en el lugar preparado como plataforma.

Sobre las fundaciones se montan las torres, las cuales se ensamblan entre sí. La sección de cada una de las partes en que se divide la torre es tronco-cónica con un diámetro creciente hacia la base. Con ello se logra aumentar su resistencia y reducir el consumo de material.

Una vez finalizado el ensamblaje de la torre, se montará sobre ésta la góndola, se utilizarán dos grúas (principal y de apoyo). Las aspas serán ensambladas al buje en el suelo y se montan a la góndola como una unidad (**Figura 11**).

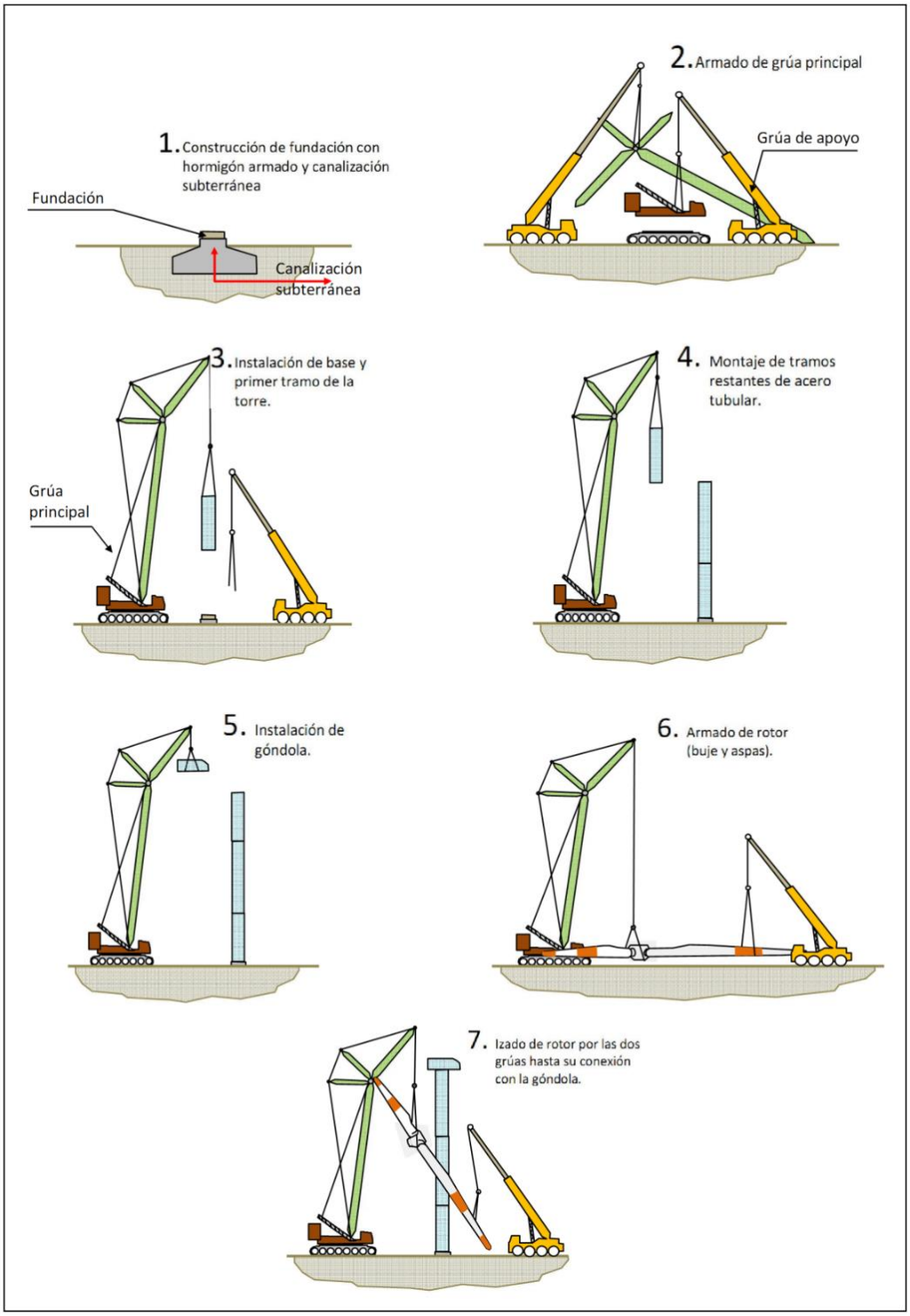
Las actividades descritas se llevan a cabo en la instalación de cada aerogenerador, por lo que el sistema de grúas se desmonta cada vez.

Línea de Transmisión Eléctrica. A continuación, se describen las principales obras y acciones susceptibles de inducir impactos.

- **Montaje de estructuras**

Para el montaje de las torres se contempla la utilización de un camión pluma, con éste se procederá a ensamblar las partes constituyentes de las torres (**Foto 2**).

Sobre las fundaciones (patas) se monta la torre, que consta de secciones que se ensamblan una sobre la otra, y asegurados con tuerca, hasta lograr la altura correspondiente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Secuencia montaje grúas primaria y segundaria, apoyo para el izamiento y armado de aerogeneradores.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 2. Camión grúa tipo en operaciones de montaje de torres de alta tensión.

- **Vestido de estructuras**

Se llama vestido de estructuras al proceso de instalación y montaje de los conjuntos de aislación (aisladores y ferretería). En esta misma etapa se instala las poleas, que se utilizan durante el proceso de tendido de los conductores y permiten que el cable se deslice suavemente a través de la estructura.

- **Tendido de los conductores**

Previo al tendido de los conductores se realiza un recorrido del tramo a intervenir para detectar posibles inconvenientes durante el proceso y ubicar correctamente el winche y el freno.

Luego, se realiza el tendido propiamente tal de los conductores (cable de potencia y cable de guardia) los cuales quedan sujetos en las poleas durante al menos 24 horas para acomodar sus tensiones internas.
En caso de existir cruces con caminos u otras líneas eléctricas, se construirán portales que sirvan de soporte al conductor y eviten el contacto con el suelo u otros cables.

Posteriormente, se realiza el tensado de conductores que consiste en dar a los cables su flecha correspondiente. Finalmente, se engrampan las estructuras de suspensión y anclaje, junto a los puentes eléctricos.

iii. Valoración del Impacto.

En la **Tabla 62** se indica la valoración de las acciones que presenta mayor afectación a saber: izamiento y ensamble de aerogeneradores y torres eléctricas, y energización y puesta en marcha. De la siguiente tabla es posible concluir que dicho impacto es **No significativo.**

Tabla 62. Valoración de impacto **Fau-01**: **Mortalidad de individuos por colisión**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,6	El riesgo de mortalidad de individuos por colisión está dado principalmente por el Parque Eólico y en menor medida por la Línea de Transmisión. La probabilidad de ocurrencia del impacto se califica como "probable", debido a que: a. En el área de influencia del proyecto se registraron especies de aves cuyos factores biológicos se asocian a mayores riesgos de colisión, tales como baja maniobrabilidad, ya sea por la morfología alar de la especie o por presencia de juveniles; y tipo de vuelo, en altura de riesgo, en bandadas y cícleos. b. Se observaron condiciones ambientales adversas o desfavorables (e.g. escasa visibilidad, fuertes vientos, lluvias intensas). c. El 16,3% de la avifauna registrada vuela en altura de riesgo (entre los 61 y 219 metros), es decir, 83,7 % de la avifauna registrada se encuentran fuera de la altura de riesgo) d. El montaje de los aerogeneradores y de las estructuras de la Línea de Transmisión es sectorizada y gradual, lo cual podría permitir el acostumbramiento de las aves, induciendo cambios en su comportamiento. Esta incorporación por fases permitiría a las aves reaccionar de manera positiva, evitando estos nuevos elementos estáticos y no energizados dispuestos en el espacio aéreo.
	In	5	Grado de alteración muy alto y la condición basal se modifica considerablemente, ya que podría tener la pérdida de individuos reproductores para la comunidad de aves y su respectivo impacto sobre la población local y meta poblaciones. Además, atendiendo a las características del área de estudio, el diseño del parque consideró que el emplazamiento de los AGs no se situara próxima a sitios de importancia para las aves (e.g. sitios de reproducción, descanso), con el objetivo de disminuir potenciales impactos.
	Ei	2	La extensión del impacto se califica como "parcial" (de 10 a 100 ha), ya que se podría ver afectada la comunidad de aves y/o quirópteros a lo largo del emplazamiento del proyecto.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), considerando que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que al ocurrir la acción el impacto se manifiesta inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible, dado que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles.
	M	-10,2	
Calificación	(MxVAE)	-102	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio de lo anterior, se contemplan compromisos voluntarios: **Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión (CVMB-03), Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CVMB-04), Plan de monitoreo de aves (CVMB-05) y Plan de Monitoreo de actividad de Quirópteros (CVMB-06)** descritos en el **Capítulo 11. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del **EIA**.

Fau-04: Perturbación de fauna por agentes antrópicos.

i. Condición basal.

El área donde se emplazará el parque eólico y la línea de transmisión se encuentra en una zona altamente antropizada, ya que está inserta en una matriz compuesta por monocultivos forestales, la cual es la composición vegetal más abundante en el sector ya que la principal actividad es la silvicultura.

A pesar de lo anterior, en el área de influencia se identifican zonas de bosque nativo y cruces de cursos de agua y quebradas, las que en conjunto con las características del relieve otorgan condiciones favorables para la presencia de hábitats y microhábitas particulares que sostienen la presencia de fauna nativa, donde se identifican especies menos vágiles como reptiles y anfibios, en estado de conservación.

De los anfibios, las especies con categoría de conservación ''Casi Amenazada'' son: Sapito de cuatro ojos (*P. thaul)* y Sapito de antifaz *(B. taeniata),* mientras que la Rana chilena *(C. gayi)* se encuentra clasificada como ''Vulnerable'' según el RCE. Mientras que de los reptiles que se encuentran categorizadas como ''Preocupación menor'' son: *Philodryas chamissonis* (culebra de cola larga), Tachymenis chilensis (Culebra cola corta), *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta), *Liolaemus lemniscatus (Lagartija cafe)*, *Liolaemus chiliensis (*lagarto llorón), *Liolaemus pictus (Lagartija pintada)* y *Liolaemus cyanogaster* (lagartija de vientre azul).

De los micro-mamíferos reportados, se destaca la especie *Abrothrix longipilis* (ratón de pelo largo), la cual está clasificada como "Preocupación menor"' y de los macromamíferos que se encuentran con alguna categoría de conservación se destaca *Myocastor coypus* (Coipo), *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), ambos en

''Preocupación menor'', mientras que en categoría ''Vulnerable'' se reportó *Pudu pudu* (Pudú).

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e Impacto

De las obras contempladas durante la etapa de construcción, aquellas asociadas a la habilitación y acondicionamiento de caminos para el transporte y acceso de vehículos y maquinarias, faenas de construcción, montaje de estructuras, despeje de la faja de servidumbre, entre otras, constituyen una acción susceptible de generar **Fau-04: Perturbación de fauna por agentes antrópicos** (**Matriz en Apéndice 1**), dada principalmente por la limpieza y escarpe de áreas que podrían relacionarse con zonas y periodos reproductivos, de nidificación, migración, alimentación, etc. condiciones que generaran algún grado de alteración a la condición habitual de la fauna terrestre presente en el área.

iii. Valoración del Impacto.

De acuerdo a lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo (Ci), sin embargo, no significativo.

Cabe señalar que la **Tabla 63** se indica la valoración de las acciones que presentan mayor afectación, las que corresponden, principalmente, a obras civiles.

Por otro lado, la actividad de tránsito vehicular (aporte vial) contempla una valoración menor, lo cual igualmente arroja un impacto **no significativo**, lo cual se presenta en la **Tabla 64**. Los valores obtenidos se indican en **Matriz en Apéndice 1.**

A pesar de lo anterior, la evaluación por separado no incide en la significancia de los impactos. De las siguientes tablas, es posible concluir que dicho impacto es **No Significativo.**

Tabla 63. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de construcción. (obras civiles).

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,5	La probabilidad de ocurrencia del impacto es probable. Aquellas obras asociadas a la habilitación y acondicionamiento de caminos para el transporte y acceso de vehículos y maquinarias, faenas de construcción, montaje de estructuras, despeje de la faja de servidumbre, tránsito vehicular, entre otras, constituyen una acción susceptible de generar Perturbación de fauna por agentes antrópicos, dada principalmente por la limpieza y escarpe de áreas que podrían relacionarse con zonas y periodos reproductivos, de nidificación, migración, alimentación, etc., condiciones que generaran algún grado de alteración a la condición habitual de la fauna terrestre presente en el área.
	In	4	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, dado que las acciones que presentan mayor afectación son; la limpieza y escarpe de obras complementarias, caminos internos, plataforma de construcción y fundaciones.
	Ei	2	La extensión del impacto es parcial (de 10 a 100 ha), ya que se podría ver afectada la comunidad de aves y/o quirópteros en la zona de emplazamiento del proyecto.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un plazo mayor a 5 años.
	Mo	2	El plazo de manifestación del impacto es a mediano plazo (entre 1 y 5 años), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto a mediano plazo.
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un plazo mayor a 5 años.
	M	-7	
Calificación	(MxVAE)	-70	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos.** Fase de construcción. (Tránsito vehicular).

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,5	La probabilidad de ocurrencia del impacto es probable. Aquellas acciones asociadas al aporte vial constituyen una acción susceptible de generar Perturbación de fauna por agentes antrópicos, ya que podrían relacionarse con zonas y periodos reproductivos, de nidificación, migración, alimentación, etc., condiciones que generaran algún grado de alteración a la condición habitual de la fauna terrestre presente en el área.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, dado que el aporte vial contempla una valoración menor.
	Ei	2	La extensión del impacto es parcial (de 10 a 100 ha), ya que se podría ver afectada la fauna en toda la zona de emplazamiento del proyecto.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 y 5 años), dado que la fase de construcción se realizará en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año).
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un plazo mayor a 5 años.
	M	-6	
Calificación	(MxVAE)	-60	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio de aquello, se aplicarán los siguientes compromisos voluntarios: **Plan de Perturbación controlada de reptiles (CVMB-01), Señalética informativa en los sitios relevantes para hábitats de mamíferos y zona de riesgo sanitario (CVMB-07)** y **Programa de capacitación y educación ambiental, cuidados de flora y fauna silvestre, dirigido a trabajadores (CVMB-08**) (**Capítulo 11. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

Fau-05: Pérdida de hábitat

i. Condición basal

La riqueza y abundancia de las especies se distribuyen temporal y espacialmente en función de los hábitats que están presentes en el área de influencia, especialmente los sectores que contienen una cobertura representativa de vegetación original. Las perturbaciones propias de la matriz principal (monocultivos forestales), son un factor importante en la dinámica de la comunidad de especies.

La relevancia de las quebradas que conservan el bosque nativo y sobre todo asociados a cursos de agua, constituyen una forma de corredor biológico, el cual es importante ya que mantiene la riqueza de especies, y entre ellas fauna de baja movilidad, como anfibios y reptiles. En ambos casos refugios, como madera, leña, corteza, etc., forman parte de elementos que estos grupos prefieren para refugiarse.

Particularmente en los anfibios, su presencia se asoció con cada punto de muestreo lo que condiciona que esté una especie u otra, habitando preferentemente, zonas sombrías, con humedad, y con sitios que se pueden usar como refugios (cortezas, troncos, piedras, hojarasca). Cabe destacar que este grupo es el que presenta hábitats más reducidos. Para ellos las zonas con presencia de bosque nativo, y donde exista agua, ya sea en lagunas permanentes o charcas temporales, son vitales para su desarrollo y reproducción.

Los reptiles en tanto son quizás el grupo mejor adaptado al área de estudio (junto con las aves), especialmente a las zonas de pradera y matorral. Sus hábitats se extendieron incluso hacia las zonas de monocultivos forestales.

La fauna más vágil (aves y mamíferos), son especies con mayor capacidad de desplazamiento y cuyos ámbitos de hogar son más extensos, a excepción de los micromamíferos, donde destacó en el área de estudio *M. coypus* (coipo), especie restringida y dependiente de cuerpos o cursos de agua, particularmente que presenten totoras.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e Impacto

De las obras contempladas durante la etapa de construcción, son aquellas que constituyen una acción susceptible de generar **Pérdida de hábitat,** relacionadas con habilitación de áreas de construcción, construcción y uso de caminos, construcción y uso de plataformas, construcción de fundaciones, instalaciones de faenas, despeje de la faja de servidumbre, entre otras (**Matriz en Apéndice 1**), estas contemplan remover, extraer una parte o toda la cobertura vegetal, incluyendo todos los micro hábitats asociados y existentes en el lugar, sin embargo, dado las condiciones antropizadas de las zonas a intervenir y la presencia de otros sectores de iguales características, la pérdida de hábitat se identifica en zonas puntuales.

iii. Valoración del Impacto.

De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo (Ci), sin embargo, no significativo, dado que posee una baja intensidad (In), extensión parcial (Ex), duración de largo plazo (Du), tiempo de manifestación de mediano plazo (Mo) y, su reversibilidad a largo plazo (Rv) (**Tabla 65**). Lo que permite concluir que dicho impacto es **No Significativo.**

Cabe señalar que la perdida de hábitat será mayor dado las obras y acciones del Parque Eólico ya que considera mayor extensión, y en menor medida por la Línea de Transmisión.

Tabla 65. Valoración del impacto **Fau-05: Pérdida de hábitat.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, ya que la afectación se dará por las siguientes acciones; Limpieza y escarpe de áreas, retiro de suelo y pérdida de bosque nativo por construcción de áreas complementarias, construcción de caminos, plataformas y canalización subterránea.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, dado que el proyecto, en su mayoría, contempla la pérdida de plantaciones forestales y en menor medida de bosque nativo, que es el hábitat que prefieren las especies dado que ofrece mayor oferta alimentaria para la fauna.
	Ei	3	La extensión del impacto es **de 226,64 ha**, calificada como extensa (entre 100 a 1000 ha), dado que él área de pérdida de hábitat del Parque Eólico será de 183,71 ha y para la Línea de Transmisión es 42,93 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que el impacto estará presente a largo plazo.
	Mo	2	El plazo de manifestación del impacto es a mediano plazo (entre 1 y 5 años) dado que la fase de construcción se ha estimado en 24 meses.
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán a largo plazo.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	-130	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, como compromiso ambiental voluntario se llevará a cabo un **Plan de perturbación controlada de reptiles (CVMB-01)** en la fase de construcción (Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

Fau-06: Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora)

i. Condición basal

La fauna silvestre asociada al área de estudio en general es poco diversa. Si se considera a la fauna de mayor tamaño, es decir, macro y mesomamíferos la mayor frecuencia de ocurrencia es para especies introducidas, entre ellas el ganado, lo cual denota la antropización del área. No obstante, la perturbación del área, los hábitats y en particular microhábitats de especies de baja movilidad como anfibios y reptiles, son cruciales para la permanencia de estos grupos en el área. En ambos casos, elementos que constituyan refugios, como madera, leña, corteza, etc., forman parte de elementos que estos grupos prefieren para refugiarse.

El grupo de los anfibios es el que presenta hábitats más reducidos. Para ellos las zonas con presencia de bosque nativo, y donde exista agua, ya sea en lagunas permanentes o charcas temporales, son vitales para su desarrollo y reproducción. Dentro de este grupo, destacó la presencia de la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) y la gran abundancia de *P. thaul*, principalmente en primavera.

En los periodos cálidos los registros de las especies de anfibios se restringen a zonas húmedas permanentes, en tanto que, en periodos fríos (otoño e invierno), dada las características del suelo especialmente en zonas de praderas que se inundan con las lluvias, este grupo amplía su distribución de hábitat. Esto último se traduce en que las especies ocuparían una mayor área, ampliando el rango de ocupación y, por lo tanto, aumentando la probabilidad de hallazgos, pudiendo ser encontrados incluso entre troncos y rastrojos de las cosechas forestales.

Los reptiles, son quizás el grupo mejor adaptados al área de estudio (junto con las aves), especialmente a las zonas de pradera y matorral. Sus hábitats se extendieron incluso hacia las zonas de monocultivos forestales, especialmente cuando estos fueron cosechados, donde, aprovechando los restos de madera y corteza que queda cubriendo el suelo, encuentran refugios y zonas para termorregular.

Los reptiles en épocas frías disminuyen su actividad, entrando en un proceso de brumación, sin embargo, aun durante invierno, ante momentos de días despejados y con un pequeño aumento de la temperatura, individuos de algunas especies, pueden ser vistos termorregulando en zonas de exposición solar.

En el área de estudio, tanto en el área del parque como en la línea de transmisión, el reptil con mayor frecuencia de observación fue *L. lemniscatus* (Lagartija café),

probablemente porque es la especie que mejor se adapta a las condiciones del área (praderas, matorral y plantaciones forestales cosechadas).

Para las zonas boscosas, con mayor presencia de matorral, especies como *L. cyanogaster* (Lagartija de vientre azul), *L. tenuis* (Lagartija esbelta) y *L. chiliensis* (Lagarto chileno) son más frecuente de observar. En la zona sureste del proyecto, particularmente en el área de la línea de transmisión eléctrica, la especie mejor adaptada en la época de registro (otoño), fue *L. cyanogaster,* dado que la que se registró con mayor frecuencia.

Por otro lado, la distribución de los roedores nativos en el área muestra la preferencia de hábitats de matorral y bosque nativo, mientras que las especies introducidas coexisten con el hombre y sus actividades, las especies nativas, prefieren lugares menos intervenidos. Solo la especie *O. longicaudatus* (ratón colilargo) se registró en zonas de pradera agrícola y en mayor relación con las actividades humanas.

La abundancia relativa de los roedores nativos versus los introducidos tiene un patrón estacional, en primavera dominan en número las especies nativas, en verano y otoño registran en una proporción similar, mientras que en invierno aumenta considerablemente el número de las especies introducidas.

Los meso y macromamíferos detectados, poseen gran movilidad, a excepción de *M. coypus* (coipo), especie dependiente de cuerpos o cursos de agua, particularmente que presenten totoras.

Se evidencia una fuerte presión de la fauna introducida y doméstica, como perros sobre especies como *L. culpaeus* (zorro culpeo), lo cual incluye la transmisión de enfermedades, cuyos efectos sobre la población de zorros del área se desconoce.

Del total de especies registradas a lo largo del ciclo anual, las que presentan categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) (incluye la categoría de Preocupación Menor), son:

- Anfibios: Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*); Sapito de antifaz (*B. taeniata*) y Rana chilena (*C. gayi*).
- Reptiles: Lagarto chileno (*L. chilensis*), Lagartija esbelta (*L. tenuis*), Lagartija café (*L. lemniscatus*), Lagartija pintada (*L. pictus*), Lagartija de vientre azul (*L. cyanogaster*), Culebra de cola larga (*P. chamissonis*), y Culebra de cola corta (*T. chiliensis*).

- Micromamíferos: Ratón pelo largo (*Abrothrix longipilis*).
- Mamíferos: Pudú (*Pudu pudu)*, Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y Coipo (*Myocastor coipus*).

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e Impacto

De las obras contempladas durante la etapa de construcción, las que constituyen una acción susceptible de generar **Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora),** son: obras civiles (limpieza y escarpe de áreas, retiro de suelo y pérdida de bosque nativo por construcción de áreas anexas, de caminos, plataformas, canalización subterránea) y tránsito vehicular, éste último dada la posibilidad de atropello de micro y macromamíferos. Por otro lado, es importante destacar que la presencia de personal de obras no capacitado ambientalmente puede ser un agente importante en la perturbación, por ejemplo, domesticando, captura-venta, caza, etc. de fauna.

iii. Valoración del Impacto.

La **Tabla 66** permite concluir que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 66. Valoración del impacto **Fau-06**: **Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora).** Fase de construcción (obras civiles y tránsito vehicular).

Criterio		**Ponderación**	**Breve descripción**
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,5	La probabilidad de ocurrencia es probable. Ya que hay obras contempladas durante la etapa de construcción, que constituyen una acción susceptible de generar pérdida de individuos.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente.
	Ei	3	Las situaciones intermedias de 100 a 1000 ha. Ya que el proyecto contempla una intervención de más de 226,64 ha, por lo que se considera esa extensión para el impacto.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), considerando que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es corto plazo (< 1año), ya que ocurre la acción generadora del impacto y éste se manifiesta de forma inmediata.
	Rv	4	El impacto es irreversible (> 10 años), dada la pérdida de individuos.
	M	-7,5	
Calificación	(MxVAE)	-75	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, como compromiso voluntario se realizará un **Plan de perturbación controlada de reptiles (CVMB-01)**, **Plan de manejo y rescate de fauna accidentada (CVMB-02)** y **Programa de capacitación y educación ambiental, cuidados** de **flora y fauna silvestre, dirigido a trabajadores (CVMB-08**) todos descritos en el Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con los impactos y acciones del proyecto, y conforme a la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se identifican 6 potenciales impactos sobre el componente fauna, 4 de ellos asociadas a la fase de operación del proyecto, tanto del parque eólico como de la línea de transmisión.

En la **Matriz en Apéndice 1**, se presentan los potenciales impactos asociados al componente Fauna de los ecosistemas terrestres, y las acciones del proyecto que dan origen a éstos en fase de operación, entre ellas Presencia y operación de aerogeneradores y de la línea de transmisión, entre otros. A continuación, los impactos observados son:

Tabla 67. Potenciales afectaciones para el componente fauna durante la fase de operación.

Impacto	Efectos en PE	Efectos en LT
Fau-01: Mortalidad de individuos por colisión	Presencia y operación de los aerogeneradores. Corresponde a una barrera permanente por toda la vida útil del proyecto y pérdida de espacio aéreo. Lo que podría inducir mortalidad de individuos por colisión.	Presencia y operación de la línea de transmisión, corresponde una barrera permanente por toda la vida útil del proyecto y pérdida de espacio aéreo. Lo que podría inducir mortalidad de individuos por colisión.
Fau-02: Mortalidad de individuos por barotrauma	Presencia y operación de los aerogeneradores.	No aplica
Fau-03: Mortalidad de individuos por electrocución	Presencia y operación de la subestación eléctrica (entrega de energía al sistema).	Presencia y operación de la línea de transmisión. Corresponde una barrera permanente por toda la vida útil del proyecto y pérdida de espacio aéreo. Lo que podría inducir mortalidad de individuos por electrocución.
Fau-04: Perturbación de fauna por agentes antrópicos	Presencia y operación del parque eólico y línea de transmisión, además del tránsito vial del proyecto, pueden generar perturbación de la fauna por agentes antrópicos.	
Fau-05: Pérdida de hábitat	No aplica	
Fau-06: Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora	No aplica.	

Fuente: Elaboración propia.

B.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Fau-01: Mortalidad de individuos por colisión

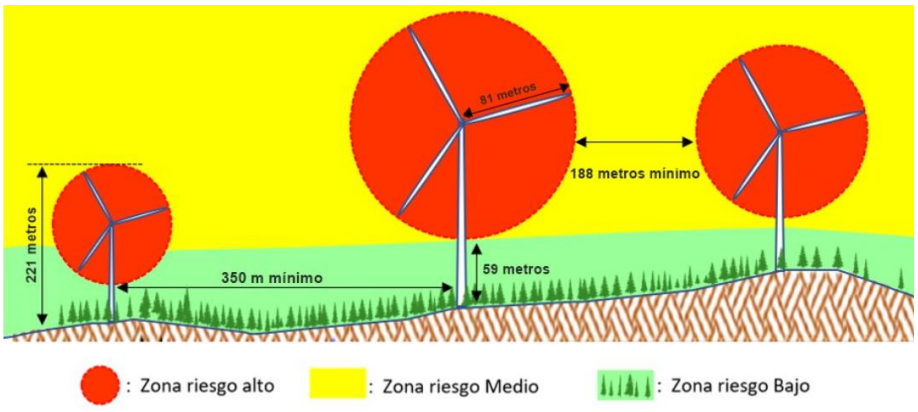
i. Condición basal.

Se considera la misma condición basal que en fase de construcción, por tanto, la valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

La presencia y operación de los aerogeneradores y la presencia de las torres y el tendido de los conductores durante la etapa de operación, constituye una acción susceptible de generar **mortalidad de individuos por colisión** de aves y/o murciélagos, dado que la fauna voladora se podría desplazar a la altura de las aspas de los aerogeneradores o de los conductores de la línea de transmisión (**Matriz en Apéndice 1**).

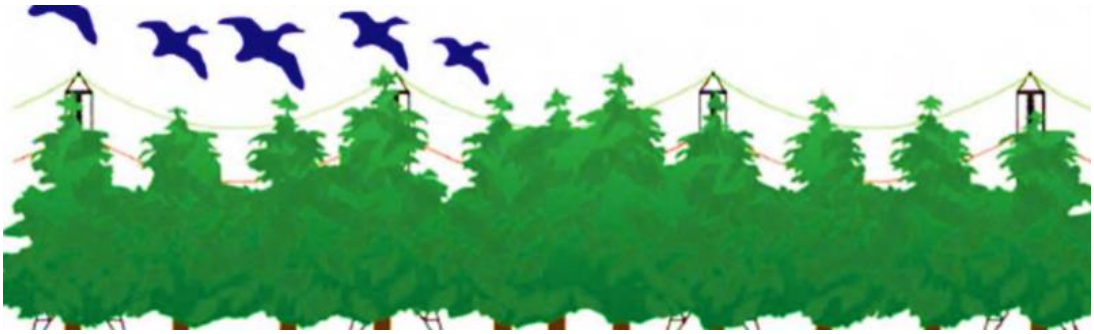
Parque Eólico. Durante la fase de operación del proyecto, se ha identificado que la obra y acción susceptible de inducir impactos sobre la avifauna corresponde a: Aerogeneradores en izados y en operación, cuya disposición genera una barrera física, destacándose que ésta es discontinua, con espacio disponibles para el paso de las aves, destacándose zonas de riesgo alto, medio y bajo (**Figura 12**) y, por otro lado, de acuerdo al espacio aéreo de las aves – entre los ríos Biobío y Laja, y área de emplazamiento del proyecto- se destaca la disponibilidad de amplios espacios para desplazamiento para vuelos de aves, desestimándose la presencia del PE como una barrera de alto riesgo.



Fuente: Elaboración propia.

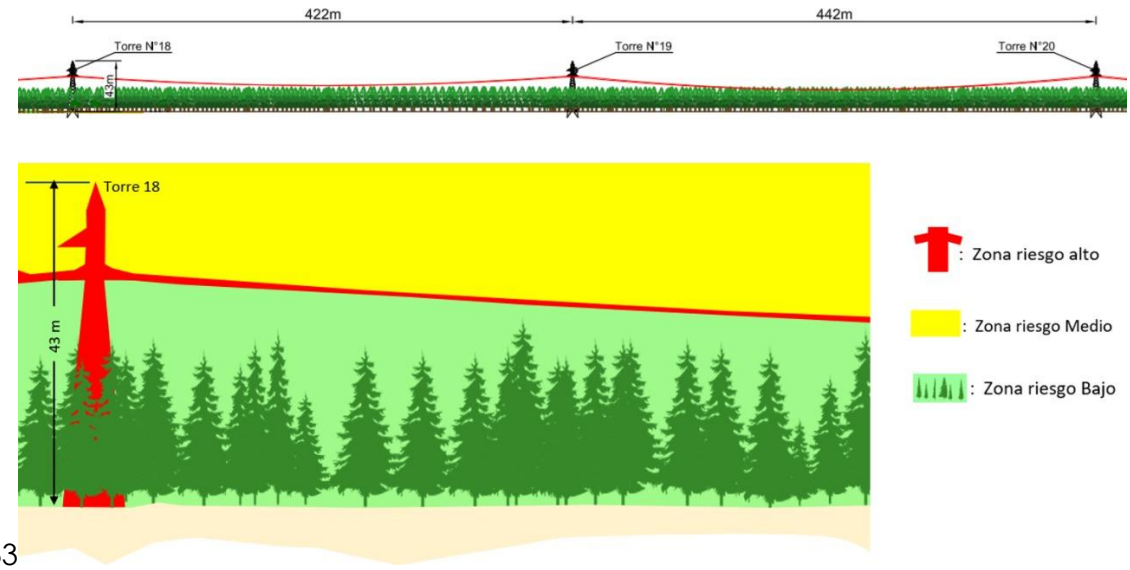
Figura 12. Barrera física debido a la presencia y operación de los Aerogeneradores. Perfil Oeste-Este.

Línea de Transmisión. Durante la fase de operación del proyecto, se han identificado que las obras y acciones susceptibles de inducir impactos sobre la avifauna corresponde, a la presencia de la Línea de Transmisión (Torres y cableado), conformando una barrera física que permanecerá durante toda la vida útil del proyecto. Importante señalar que esta barrera presenta distintos grados de riesgo, esto de acuerdo a las características del entorno, tamaño de las estructuras, densidad lineal, etc. (**Figura 13 y 14**).



Fuente: SAG, 2014[23].

Figura 13. Figura que ejemplifica con un tendido ubicado paralelamente a una línea de árboles.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Zona de riesgo de colisión y electrocución de aves. Destaca la presencia de Plantaciones forestales.

[23] *https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/producto_iii_v_f.pdf*

iii. Valoración del Impacto.

Tal como se presenta en **Tabla 68** dicho impacto es **No significativo.**

Tabla 68. Valoración del impacto **Fau-01**: **Mortalidad de individuos por colisión**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,75	El riesgo de mortalidad de individuos por colisión está dado principalmente por el Parque Eólico y en menor medida por la Línea de Transmisión, además, se contarán medidas en la LT como la instalación de desviadores de vuelo. Sin perjuicio, la probabilidad de ocurrencia del impacto es muy probable, en caso de que se conjuguen algunas variables biológicas y ambientales desfavorables tales como vuelos en altura de riesgo, vuelos de grupos numerosos de aves, presencia de especies de aves de baja maniobrabilidad y/o inexpertas (juveniles), condiciones ambientales adversas o desfavorables (e.g. escasa visibilidad, fuertes vientos, lluvias intensas).
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos medios, respecto de condiciones extremas, que podría tener la pérdida de individuos sobre la población local y meta poblaciones.
	Ei	3	La extensión del área de influencia es extensa (de 100 a 1000 ha), ya que se podría ver afectada la comunidad de aves y/o quirópteros a lo largo del área de influencia del proyecto.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	1	El plazo de manifestación del impacto es a largo plazo (> 5 años), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto no necesariamente se ven de inmediato, sino más bien podrían apreciarse en un mediano o largo plazo
	Rv	4	El impacto es irreversible, ya que los individuos mueren. Además, los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles
	M	-10,5	
Calificación	(MxVAE)	-105	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se realizarán los siguientes compromisos voluntarios: **Plan de búsqueda y remoción de Carcasas (CVMB-04)**, **Plan de monitoreo de aves**

(CVMB-05), **Plan de monitoreo de la actividad de quirópteros (CVMB-06)** e **Instalación de peinetas y desviadores de vuelo en la línea de transmisión (CVMB-03)** (Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

Fau-02: Mortalidad de individuos por barotrauma

i. Condición basal

Según los resultados del **Apéndice 4 Línea de Base Quirópteros del Capítulo 3.2.4. del EIA**, se identificaron tres especies a través del método indirecto de monitoreo acústico: *Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus varius* y *Myotis chiloensis.* Estas especies son esperables de encontrar en el área de estudio dado su rango de distribución. La identificación de estas tres especies comprende la detección del 50% de la fauna de murciélagos potencialmente presente en área de estudio. Las especies registradas están catalogadas como preocupación menor (LC). Además.

- En el área de estudio se identificaron tres especies, de las cuales 2 son migratorias (*Lasiurus varius* y *Tadarida brasiliensis*) y 1 es residente (*Myotis chiloensis*).
- Las tres especies identificadas están protegidas por la Ley de Caza. Y actualmente *están* descritas en la categoría de conservación de Preocupación menor (LC).
- *Tadarida brasiliensis* fue la especie con mayor actividad y de mayor distribución espacial en el área de estudio
- La mayor riqueza se registró en una de las 8 áreas de muestreo.
- Los galpones o establos albergaron a la especie *Tadarida brasiliensis*.
- La mayor actividad de murciélagos se encuentra en 3 de las 8 áreas de muestreo.
- La mayor actividad en rangos horarios ocurre entre las 20:40 a las 23:00 horas.
- No se encuentra un patrón de asociación entre la actividad de los murciélagos y las variables ambientales medidas *in situ* (temperatura y velocidad máxima del viento).

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

El proyecto contempla la operación del Parque Eólico que podrían afectar el espacio aéreo de los murciélagos, provocando barotrauma, considerando que estas estructuras constituyen un elemento nuevo que se incorpora al paisaje y que

los murciélagos podrían no evadirlos colisionando contra ellos, resultando en la muerte de individuos (**Matriz en Apéndice 1**).

De las especies registradas para el área de estudio (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus varius* y *Myotis chiloensis),* son esperables de encontrar en el área de estudio dado su rango de distribución. La identificación de estas tres especies comprende la detección del 50% de la fauna de murciélagos potencialmente presente en área de estudio. Las especies registradas están catalogadas como preocupación menor (LC).

En base a los resultados obtenidos, se puede observar que *T. brasiliensis* es la especie con mayor actividad y más ampliamente distribuida en el área de estudio. Por otra parte, *Myotis chiloensis* se pudo registrar e identificar en 10 ocasiones. Por su parte, *Lasiurus varius*, se identificó en 8 pases.

iii. Valoración del Impacto

De acuerdo a lo anterior, el impacto para el parque eólico está dado por la operación y presencia de los aerogeneradores.

Cabe señalar que la **Tabla 69** se indica la valoración de solo el Parque Eólico, dado que en la Línea de Transmisión no existe dicho impacto.

Tabla 69. Valoración del impacto en **Fau-02**: **Mortalidad de individuos por barotrauma.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,5	El impacto para el parque eólico es probable, dado los cambios de presión atmosférica que ocurren entre uno y otro lado del aerogenerador a causa de la generación de vórtices lo que produce descompensación en los individuos, sin embargo, los aerogeneradores no están funcionando permanentemente y el espacio mínimo entre las aspas de los aerogeneradores más cercanos entre sí es de 188 m, dejando un amplio espacio aéreo para el desplazamiento de individuos.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente,
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< 10 ha),
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	3	EL plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), la acción ocurre y el impacto se manifiesta inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible, debido a la mortalidad de individuos a causa de un potencial barotrauma.
	M	-6,5	
Calificación	(MxVAE)	-65	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se considera como compromiso voluntario un **Plan de monitoreo de actividad de Quirópteros (CVMB-06)** (**Capítulo 11. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del **EIA**).

Fau-03: Mortalidad de individuos por electrocución.

i. Condición basal.

Del estudio de tránsito aéreo para aves (**Anexo 5** del **EIA**), y adicional a lo indicado en la evaluación anterior, se desprende que, según Negro & Ferrer (1995)[24], el número de especies susceptibles a colisiones es superior al de aquellas vulnerables a electrocución, debido a que cualquier ave es susceptible de colisionar, pero no todas utilizan las líneas y torres para posarse. En un estudio realizado en 1986 en Extremadura, España[25], destinado a evaluar el impacto del tendido eléctrico en las aves, se determinó que en un 80% de las aves muertas, la causa era la electrocución, y en un 20% la colisión. Sin embargo, estas diferencias podrían ser engañosas, dado que es más fácil detectar restos de aves muertas por electrocución, las que generalmente se encuentran debajo de las líneas de electricidad, mientras que aquellos resultantes por colisión pueden encontrarse hasta en un kilómetro de distancia del punto de choque[26]. Para el área de emplazamiento del proyecto los riesgos de electrocución se enfocan en la mayoría de las especies con índice de sensibilidad de las aves (ISA) alto, especies que además se encuentran listadas[27] como especies susceptibles a electrocución.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

El impacto de **mortalidad de individuos por electrocución** de aves y/o murciélagos en el parque eólico, está dado exclusivamente por presencia y operación de la subestación eléctrica (entrega de energía al sistema) y en el caso de la línea de transmisión, está dado por el suministro de energía a través del tendido eléctrico, durante la etapa de operación (**Matriz en Apéndice 1**). Lo anterior dado que la fauna voladora se podría desplazar y perchar en estructuras energizadas y/o en los conductores de alta tensión, principalmente en zonas que cruzan elementos lineales como cursos de agua y quebradas, que pueden ser usados como corredores biológicos de carácter transversal al emplazamiento de la línea de transmisión.

[24] Negro & Ferrer (1995) "Mitigating measures to reduce electrocution of birds on power lines: a comment on Bevanger's review"

25 J.J. Negro, 1985

[26] Hernández S., 2007

[27] SAG, 2015

iii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior, el impacto **Fau-03**: **Mortalidad de individuos por electrocución** está dado por la operación de la subestación eléctrica y la línea de transmisión, resultando ser un impacto **No significativo (Tabla 70)**.

Tabla 70. Valoración del impacto en **Fau-03**: **Mortalidad de individuos por electrocución.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,6	La probabilidad de ocurrencia del impacto es "probable", en caso que se conjuguen algunas variables biológicas, ambientales y estructurales que sean desfavorables, tales como vuelos en altura de riesgo, vuelos de grupos numerosos de aves, presencia de especies de aves de baja maniobrabilidad y/o inexpertas (juveniles), condiciones ambientales adversas o desfavorables (e.g. escasa visibilidad, fuertes vientos, lluvias intensas), percha sobre estructuras metálicas que involucren el paso de conductores de electricidad Además: a. Es importante destacar que la distancia mínima entre los aerogeneradores es de 190 metros aproximados (considerando el largo de las aspas), lo cual disminuiría la susceptibilidad de colisión b. Se contarán medidas en la LT como la instalación de desviadores de vuelo. c. En el área de influencia del proyecto se registraron especies de aves cuyos factores biológicos se asocian a mayores riesgos de colisión, tales como baja maniobrabilidad, ya sea por la morfología alar de la especie o por presencia de juveniles; y tipo de vuelo, en altura de riesgo, en bandadas y cícleos. d. Se observaron condiciones ambientales adversas o desfavorables (e.g. escasa visibilidad, fuertes vientos, lluvias intensas).
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. que podría tener la pérdida de individuos reproductores para la comunidad de aves y quirópteros, y su respectivo impacto sobre la población local y meta poblaciones. Además, los sitios que generan mayor riesgo de colisión son sectores con una geografía singular, como ríos, quebradas, cordones montañosos, bordes de bosque, etc. En este sentido, el área de ocupación del Proyecto contempla un terreno principalmente ocupado por monocultivos forestales.
	Ei	2	La extensión del impacto **(43,78 ha)** es parcial (de 10 a 100 ha), dado que el ancho de la faja de la línea de transmisión es de 41,72 ha y la superficie de la subestación eléctrica (SE), es de 2,06 ha.
	Du	3	El periodo de manifestación del impacto es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), la acción ocurre y el impacto se manifiesta inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible, debido a la mortalidad de individuos a causa de la potencial electrocución.
	M	-9	
Calificación	(MxVAE)	-90	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se considera como compromiso voluntario la **Instalación de peinetas y desviadores de vuelo en línea de transmisión (CVMB-03)** para evitar la electrocución de individuos (**Capítulo 11. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA)

Fau-04: Perturbación de fauna por agentes antrópicos.

i. Condición basal

Se contempla la misma condición basal que en fase de construcción. La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

La **perturbación de fauna por agentes antrópicos** se podría manifestar por una alteración de la conducta de la fauna, ya sea residente o migratoria, debido a los cambios en las características basales del ambiente por la presencia de nuevos elementos que requieren de adaptación. (**Matriz en Apéndice 1**).

Las acciones del proyecto que podrían generar una perturbación en el comportamiento de la fauna están asociadas a la presencia y operación de las instalaciones en sí, alteración del comportamiento o uso del espacio aéreo por elementos lineales, impactos que fueron evaluados precedentemente. Sin embargo, se considera relevante analizar la posible afectación de la fauna por emisiones de ruido generado por la operación. Es sabido que el efecto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida bibliografía resultado de numerosas investigaciones, aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante éste, con valores máximos para cada especie y sus características.

Según una de las publicaciones de la Agencia de Protección Ambiental (EPA); "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals", de 1971, un efecto del ruido en la fauna se puede determinar por el grado en que el ruido modifica las características basales o propias del hábitat. El ruido tiene el potencial de afectar la fauna de distintas maneras, variando entre diversos tipos de animales. Investigaciones demuestran que el grado de reacción al ruido varía a menudo con la edad, el sexo, la estación, la situación, la exposición previa al ruido (habituación), el nivel del ruido, y el espectro de frecuencia (**Tabla 71**).

Tabla 71. Sensibilidad al ruido de algunos grupos de animales

Grupo de Fauna	Rango de Frecuencia	Sensibilidad
Mamíferos	< 10 Hz a 150 kHz	Desde 20 dB
Aves	100 Hz a 8-10 kHz	0 – 10 dB
Reptiles	50 Hz a 2 kHz	40 – 50 dB
Anfibios	100 Hz a 2 kHz	10 – 60 dB

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals", 1971.

El estudio también indica que los efectos potenciales del ruido sobre la fauna incluyen: daño auditivo, cambios fisiológicos y alteraciones del comportamiento. Estos efectos pueden ser de tipo primarios o secundarios. Los efectos primarios son efectos físicos directos al animal, en tanto que los secundarios son cambios indirectos que ocurren entre el animal y su ambiente (**Tabla 72**).

Tabla 72. Efectos desarrollados por la exposición a ruido en la fauna

Tipo de efecto	Primario	Secundario
Auditivo	Pérdida de audición	Cambio en relaciones depredador-presa
	Corrimiento de umbral	Reducción en funcionamiento
Fisiológica	Tensión	Capacidad reproductiva reducida
	Cambio metabólico	Sistema inmunológico debilitado
	Cambio hormonal	Reducción en funcionamiento
Comportamiento	Enmascaramiento de señal	Cambio en relaciones depredador-presa
		Reducción de población
	Comportamiento evasivo	Migración y pérdida de hábitat
		Interferencia en apareamiento

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals", 1971.

A continuación, se describe cada uno de los efectos indicados

- **Efectos Auditivos:** Los efectos auditivos se asocian a niveles de ruido muy altos, a menudo sobre los 90 dB(A). Estos efectos implicarían pérdida auditiva o corrimiento de umbral, que es una sensibilidad al sonido reducida, similar a una pérdida auditiva parcial. Los corrimientos de umbral interfieren potencialmente con la comunicación y reducen la capacidad de funcionamiento de un animal.

- **Efectos Fisiológicos:** Los efectos fisiológicos, tales como cambios metabólicos y hormonales, a menudo se asocian con la tensión. La tensión en la fauna en

su entorno natural es una respuesta difícil de cuantificar. Para la fauna, las reacciones de tensión son parte de la supervivencia y de una vida cotidiana, e implican lo que se refiere comúnmente como respuesta "lucha o vuela". Se comienza a ver efectos cuando esta reacción es inadecuada, como por ejemplo huir de un ruido que no representa una amenaza. Las reacciones inadecuadas agotan innecesariamente los recursos energéticos del animal, pudiendo aumentar su susceptibilidad, mayor tendencia a desarrollar enfermedades y en el caso de los depredadores llega a aumentar el hambre, tornándolos más agresivos.

- **Efectos del Comportamiento:** Los cambios en los patrones de comportamiento normal son los efectos más evidentes del ruido en la fauna. Cuando el ruido se convierte en una intrusión desagradable en su hábitat, estos cambios incluyen alteraciones en la localización de hábitat (sectores de alimentación y descanso) y en los patrones de migración, así como en un comportamiento anormal que puede causar dificultad en el apareamiento y la supervivencia.

En resumen, el ruido tiene efecto en la fauna - que confía en gran medida en las señales auditivas para sobrevivir - siendo el contenido de frecuencia del ruido un factor de alteración para las especies que utiliza señales específicas para establecer apareamiento o territorio. Los aumentos en los niveles de ruido de fondo podrían interferir o enmascarar las señales de comunicación utilizadas en el apareamiento o en la supervivencia, lo que podría influenciar la actividad de apareamiento, distribuciones de población y detección de depredadores o presa. Los ruidos que asustan o hacen huir a la fauna pueden, potencialmente, agotar los recursos del animal, resultando en una disminución de su funcionamiento y en una posibilidad de daño o lesión.

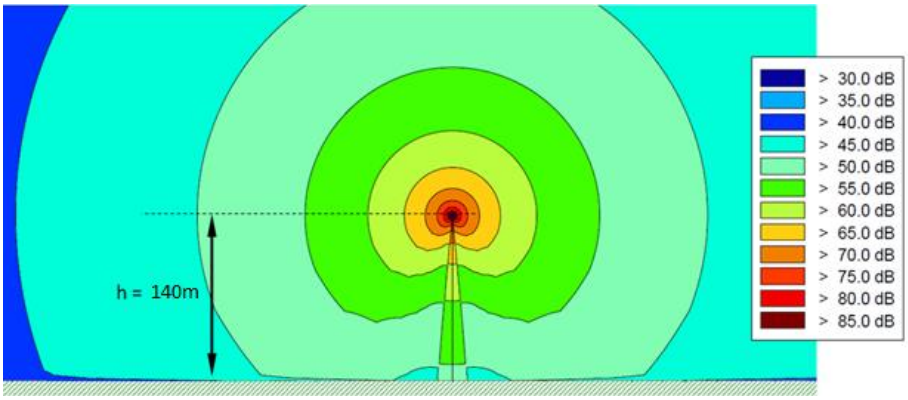
Es importante, sin embargo, considerar que existen numerosos hábitats de la fauna en ambientes de alto nivel de ruido, tales como aeropuertos e instalaciones militares. Estas áreas a menudo se convierten hábitats atractivos debido a que su uso humano es limitado y/o prohibido. Para las especies que emigran hacia estas áreas, **la exposición al ruido puede ser menos significativa que el beneficio de aislamiento y hábitat que estas áreas proporcionan**.

Con respecto a los criterios de evaluación y dado a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, La EPA indica que, se deberá utilizar los valores indicados en diversos estudios internacionales, los

cuales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído del ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo, migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De acuerdo a lo anterior, se considerará el valor de 85 dB (A), como valor mínimo ante el cual se ve afectada el hábitat y la fauna silvestre, y tomando en cuenta la existencia de zonas o hábitat relevantes y las emisiones de ruido debido al parque y la línea de transmisión, se desprende lo siguiente:

1. En el área de implementación del proyecto se han identificado zonas o hábitat relevantes, ubicados preferentemente en zonas de bosque nativo y sistemas lagunares.
2. Tomando en cuenta que los valores por sobre los 85 dB (A), se encuentran a la altura de 140 m y muy cercano a la nacelle del aerogenerador, lo que significa que las fuentes se ubican muy distantes de hábitats relevantes, y considerando que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído del ave, se estima que el ruido generado por la operación del parque eólico no provocará efectos adversos sobre las especies de aves existentes en el área de influencia del territorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Vista vertical de las emisiones de ruido y ubicación del núcleo de emisión de 85 dB.

iii. Valoración del Impacto.

Cabe señalar que las **Tablas 73 y 74** se indica la valoración para el Parque Eólico y Línea de transmisión de la acción que presenta mayor afectación a saber: obras

civiles y aporte vial respectivamente. De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo (Ci); considerando un riesgo de ocurrencia (Po) de poco probable; lo que permite concluir que dicho impacto es **No significativo.**

Tabla 73. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de operación (obras civiles).

Criterio		**Ponderación**	**Breve descripción**
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad de ocurrencia del impacto es poco probable. Se estima que el ruido generado por la operación del parque eólico no provocará efectos adversos sobre las especies de aves existentes en el área de influencia del territorio.
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Ya que podría tener la pérdida de individuos reproductores para la comunidad de fauna y su respectivo impacto sobre la población local y meta poblaciones es moderada por las emisiones de ruido.
	Ei	3	La extensión del impacto es "extenso" (de 100 a 1000 ha), ya que se podría ver afectada la comunidad más allá del área de influencia del proyecto.
	Du	3	El periodo de tiempo que estará presente es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto serian inmediatas, es decir, a corto plazo
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), dado que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles.
	M	-4,5	
Calificación	(MxVAE)	-45	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74. Valoración del impacto **Fau-04**: **Perturbación de fauna por agentes antrópicos**. Fase de operación (aporte vial).

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad de ocurrencia del impacto es poco probable. Se estima que el aporte vial del proyecto en la fase de operación no provocará efectos adversos sobre las especies de aves existentes en el área de influencia del territorio.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene. Ya que podría tener la pérdida de individuos reproductores para la comunidad de fauna y su respectivo impacto sobre la población local y meta poblaciones es muy pequeña por el aporte vial.
	Ei	3	La extensión del impacto es "extenso" (de 100 a 1000 ha), ya que se podría ver afectada la comunidad más allá del área de influencia del proyecto.
	Du	3	El periodo de tiempo que estará presente es a largo plazo (> 5 años), ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto serian inmediatas, es decir, a corto plazo
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), dado que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles.
	M	-3,9	
Calificación	(MxVAE)	-39	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se contemplan compromisos ambientales voluntarios tales como: **Señaléticas informativas en los sitios relevantes para hábitats de mamíferos y zona de riesgo sanitario (CVMB-07)** y **Programa de capacitación y educación ambiental, Cuidados de flora y fauna silvestre, dirigido a trabajadores (CVMB-08)** (**Capítulo 11. Compromisos Ambientales Voluntarios**, del **EIA**).

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas (civiles) en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologa la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo,** tanto para el caso **Fau-04 Perturbación de fauna por agentes antrópicos** y **Fau-06 Pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora).** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el proyecto **no generará un impacto significativo por mortalidad de individuos por colisión y/o barotrauma, mortalidad de individuos por electrocución, perturbación de fauna por agentes antrópicos, pérdida de hábitat y pérdida de individuos (fauna terrestre no voladora)** en todas las fases del proyecto.

3.5.3. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo a las acciones del proyecto, y a la matriz de impactos generales (**Matriz en Apéndice 1**), los impactos identificados son: **EAc-01. Alteración de la calidad del agua y sedimentos** y **EAc-02. Alteración de individuos Biota acuática** y las acciones que podrían inducirlo son construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua**.**

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

EAc-01: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos**

i. Condición basal

Los principales cursos de agua identificados dentro del área de influencia del proyecto corresponden a los esteros: Pantanillos, Chivato, Estero Villuco, y Cachapoal además de la Quebrada Sin Nombre. Adicionalmente se consideran cauces artificiales identificados como canales, entre ellos: canal Quilales I, canal Quilales II y desagüe Cachapoal. (**Capítulo 3.3.1 Línea Base de Calidad de agua y sedimentos** del **EIA**).

i. Estructura del hábitat

Respecto a la estructura de hábitat, la mayor parte de los ambientes estudiados presentaron un grado de alteración por actividad humana directa, debido al reemplazo de la vegetación nativa por pastizales y plantaciones forestales e incluso actividad agrícola ganadera. Esto se vio reflejado en altas tasa de sedimentación (predominancia de matriz fina de sedimentos) y fondos enfangados. Las estaciones fluviales presentaron una variabilidad del ancho del cauce entre las épocas asociado a las variaciones de caudal: mayor ancho promedio en invierno, menor en verano y otoño.

ii. Análisis de sedimentos

Los sedimentos presentaron características heterogéneas en el área de estudio, caracterizados por la predominancia de fracciones más finas en 2 de las estaciones de muestreo, intermedias en 7 de las estaciones, y más gruesa en 1 de las estaciones. La mayor concentración de materia orgánica ocurrió en la "Laguna Postahue" (E2) (considerando las 3 épocas muestreadas), el "Estero Pantanillos"

(E3) y "Estero Villuco 2" (E8) en verano, y en la Laguna El Desagüe en primavera y otoño.

Dados los resultados y las características de cada una de las estaciones de muestreo (**Capítulo 3.3.1. Línea de Base Calidad del Agua**, del **EIA**, en referencia a la NCh 1.333, Of. 78., requisitos para aguas destinadas a vida acuática, a continuación, se presenta una breve descripción de los parámetros que no cumplieron con la normativa de referencia: En relación al pH, hubo registros por sobre la norma (>9 ud de pH), los cuales ocurrieron en las estaciones Laguna Potreada en otoño, Laguna Postahue en verano y otoño y Laguna El Desagüe en verano, mientras que bajo la norma (<6 ud de pH) ocurrieron en Estero Cachapoal y Laguna Sin Nombre, en época de otoño. Lo anterior se relaciona con la dinámica temporal de los ecosistemas lacustres y fluviales, asociados a la variación de la radiación solar (fotosíntesis) e ingreso de aguas con alto contenido de sustancias ácidas de origen vegetal (ácidos húmicos), respectivamente. En términos temporales el pH fue más básico en verano. Por otra parte, los registros de concentración de oxígeno disuelto *in situ* revelaron valores bajo 5 mg/L en 9 de las 10 estaciones de muestreo en al menos una de las épocas muestreadas, correspondiente al límite mínimo establecido en la NCh. 1.333, of. 78. También fue posible observar que los valores más altos ocurrieron en las estaciones lacustres ("Laguna Potreada", "Laguna Postahue", "Laguna Coyanco" y "Laguna El Desagüe"). La baja concentración de oxígeno disuelto durante la época de verano y otoño estaría relacionada con un alto consumo de oxígeno en la columna de agua por actividad bacteriana, y/o una mayor temperatura del agua, mientras que en época de otoño sería exclusivamente por un aumento de la temperatura.

En cuanto a la estaciones en cauces artificiales, al comprar los valores de los parámetros de calidad de agua obtenidos durante la campaña de otoño de 2021 con los valores considerados en la NCh 1.333, Of. 78, requisitos para aguas destinadas a vida acuática, todos se encontraban dentro del estándar de la norma a excepción del valor de la concentración de oxígeno disuelto en la estación "Canal Quilales 1" (E19) que presentó un valor bajo el límite mínimo (<5 mg/L). Del análisis visual, no se identificó la presencia de colorantes artificiales, sólidos flotantes, espumas no naturales, petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo en ninguna de las estaciones durante la época muestreada.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

Son varias las acciones susceptibles inducir impactos sobre las redes de drenaje superficial, sin embargo, la más relevante la constituye la construcción de cruces de agua naturales, los que se indican en las **Figuras 4 y 5**, y **Tablas 43 y 44**.

- Parque eólico: contempla 7 cruces de esteros naturales en el emplazamiento del parque eólico, y corresponden a obras de arte (cajones) que afectan la vegetación ribereña y modificarán el cauce (**Figura 4 y Tabla 43**).
- Línea de transmisión: El proyecto contempla 2 cruces aéreos fluviales en el área de emplazamiento de la Línea de transmisión. Es importante señalar que uno de los cruces (N° 9) se encuentra ubicado dentro del área de inundación para una crecida con periodo de retorno de 100 años, por lo que requiere la presentación del PAS N°156. No obstante, dado que la quebrada presenta un comportamiento netamente pluvial, se estima que las obras y acciones constructivas se realizarán en seco y que su presencia no induce interferencia en el flujo de las aguas. (**Figura 5, 6 y 7; Tabla 44**).

iii. Valoración del Impacto.

Las acciones indicadas, inducen un efecto reversible, el impacto se manifiesta mientras persiste la acción, temporalmente breves y de bajo alcances. Por lo tanto, se clasifican como de impacto **no significativo (Tabla 75)**. Dado que la línea de transmisión se emplaza en una zona de aguas de origen pluvial y temporal, se descarta el impacto potencialmente producido por los cruces.

Tabla 75. Valorización del impacto **EAc-01**: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,5	La probabilidad de ocurrencia del impacto es probable, dado que son varias las acciones susceptibles de inducir impactos sobre las redes de drenaje superficial, sin embargo, la más relevante la constituye la construcción de cursos de agua naturales. Para el Parque Eólico se contempla 7 cruces de esteros naturales en el emplazamiento del parque eólico, y corresponden a obras de arte (cajones) que afectan la vegetación ribereña y modificarán el cauce.
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que las acciones susceptibles de provocar impactos inducen un efecto reversible, el impacto se manifiesta mientras persiste la acción, temporalmente breves y de bajo alcances.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (<10 ha), los resultados obtenidos en este estudio de condición basal permiten la identificación de las zonas potencialmente sensibles a sufrir cambios o efectos de algunas de las acciones u obras proyectadas en el área de estudio, las cuales corresponden al área de influencia.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (1 a 5 años), dado que la fase de construcción está proyectada en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es corto plazo (< 1año), ya que ocurre la acción generadora del impacto y éste se manifiesta de forma inmediata.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo. Dado que es posible la reconstrucción o restitución del factor afectado por el proyecto, retornando a las condiciones previas a la acción.
	M	-5	
Calificación	(MxVAE)	-50	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio de aquello, se considera el compromiso voluntario: **Protección de cursos de agua: Implementación de barreras físicas en torno a obras (CVEA-01)** (Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

EAc-02: **Alteración de individuos de biota acuática**

i. Condición basal.

La caracterización de los componentes biológicos presentes en los cursos de agua, analizados en el área de influencia del proyecto (**Capítulo 3.3.2. Biota acuática**), entregan una visión sobre el estado de las comunidades acuáticas representadas por el muestreo de: ictiofauna, macroinvertebrados bentónicos, fitobentos y vegetación acuática. De la condición basal obtenida, se desprende lo siguiente:

✓ Ictiofauna

Cauces Naturales:

- La ictiofauna estuvo representada por 4 especies nativas: la "Pocha" *Cheirodon galusdae*, el "Puye" *Brachygalaxias bullocki*, el "Pejerrey" *Basilichthys australis* y el "Puyen" *Galaxias maculatus*.
- Dos de las cuatro especies nativas se encuentran clasificadas como "Vulnerable". *Cheirodon galusdae*, y *B. bullocki*, asociada exclusivamente a sistemas fluviales (esteros).
- Las dos especies nativas restantes, *B. australis* y *G. maculatus*, se encuentran clasificadas como "Casi Amenazada" y "Preocupación menor", respectivamente. Ambas especies fueron registradas únicamente en sistemas lacustres (lagunas).
- Fue posible constatar la presencia de 4 especies exóticas o introducidas, correspondientes a las especies *Australoheros facetus*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gambusia holbrooki*.

Cauces Artificiales:

Las estaciones de muestreo sobre canales de riego, (E14, E17, E18, E19), que se encontraban con agua y las estaciones E15, E16, E17 y E18 se encontraban secas al momento de la campaña, albergaron ictiofauna nativa, destacando el hallazgo de la especie categorizada "En Peligro", *Percilia irwini* "Carmelita de Concepción" en la estación E14 (Desagüe Cachapoal). Ampliamente distribuida, la especie nativa *Ch. galusdae*, fue registrada en todas las estaciones sobre canales de riego con agua (E14, E17, E18 y E19). También se registraron 13 taxa de macroinvertebrados, incluyendo el decápodo *Aegla araucaniensis*, clasificado como "Preocupación menor" (DS 52/2014 MMA) y *Samastacus spinifrons*, clasificado como "Preocupación menor" (DS 52/2014 MMA).

✓ Macroinvertebrados bentónicos

- La composición de macroinvertebrados estuvo constituida por un amplio espectro taxonómico (33 taxa), incluyendo anélidos, platelmintos, crustáceos, moluscos y estados larvales de insectos.
- Cabe señalar que, entre todas las especies de macroinvertebrados, 2 crustáceos decápodos cuentan con categoría vigente en su estado de conservación: *Aegla araucaniensis* y *Samastacus spinifrons*, categorizados como "Preocupación menor" (DS 52/2014 MMA).
  Los oligoquetos del género Tubifex sp. y las larvas de la familia Chironomidae fueron los más frecuentes, presente en todas las estaciones de muestreo. Estos mismos taxa, junto con los anfípodos del género Hyallella fueron los más abundantes.

✓ Fitobentónico

- El ensamble fitobentónico estuvo compuesto por 82 especies y siete Clases de microalgas, siendo las microalgas de la clase Bacillariophyceae las más ampliamente representadas (56 especies).
- No se registró la presencia de la microalga invasora Didymo (*Didymosphenia geminata*) en ninguna de las estaciones muestreadas.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

El proyecto requiere la construcción de cruces de cursos de agua debido a la construcción de caminos internos y canalización subterránea, específicamente:

- Parque Eólico: El desarrollo de los caminos de interconexión y canalización eléctrica (MT) requiere la construcción de 7 cruces en esteros o cursos naturales y 7 cruces en canales artificiales. (**Figura 4 y Tabla 43**).
- Línea de transmisión: El proyecto contempla 2 cruces a cursos de agua natural. Los cruces han sido proyectados aéreos, con el objeto de evitar la modificación del cauce y, en consecuencia, no afectar los flujos, calidad del agua y los ecosistemas acuáticos, para el caso del estero y quebrada, por lo tanto, no existe el impacto. Es importante señalar que uno de los cruces (N° 9) se encuentra ubicado dentro del área de inundación para una crecida con periodo de retorno de 100 años, por lo que requiere la presentación del PAS N°156. No obstante, dado que la quebrada presenta un comportamiento netamente pluvial, se estima que las obras y acciones constructivas se realizarán en seco y que su presencia no induce

interferencia en el hábitat y por tanto en la biota acuática. (**Figura 5, 6 y 7; Tabla 44**).

Las obras proyectadas corresponden a puentes tipo cajón de hormigón (doble y triple). Para el caso del Cruce 2, debido al desarrollo de la MT, se proyectó el cruce de forma subterránea, esto es bajo el cauce con una protección pertinente para esto y para el Cruce 9 se proyectan cruces del tipo aéreo utilizando torres de transmisión y cama de gaviones en la torre que se ubica dentro del área de inundación (**Tabla 76**).

Tabla 76. Cruces con obras asociadas a PE y LT.

ID Cruce	Tipo de Cruce	Parte y obra del proyecto	Estero
1	Cauce natural	PE / Camino	Chivato
2	Cauce natural	PE / Media Tensión	Chivato
3	Cauce natural	PE / Camino y Media Tensión	Pantanillos
4	Cauce natural	PE / Camino y Media Tensión	Chivato
5	Cauce natural	PE / Camino y Media Tensión	Chivato
6	Cauce natural	PE / Camino y Media Tensión	Cachapoal
7	Cauce natural	PE / Camino y Media Tensión	Cachapoal
1	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Desagüe Cachapoal
2	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Desagüe Cachapoal
3	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Canal Quilales I
4	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Desagüe Cachapoal
5	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Canal Quilales I
6	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Canal Quilales II
7	Cauce artificial o canal	PE / Camino y Media Tensión	Canal Quilales II
8	Cruce aéreo	LT	Villuco
9	Cruce aéreo	LT / Torre N°16	Quebrada Sin Nombre

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un detalle de las acciones relevantes en la construcción de cruces, señalar que eventualmente se induce el impacto EAc-02: Alteración de individuos de biota acuática debido a posibles derrames, material sólido suspendido, entre otros, que deriven en la alteración de la calidad del agua[28] y, en consecuencia, alteración de los individuos.

- Desvío del flujo: Construcción de bypass
- Limpieza y despeje del cauce y ribera
- Colocación de cajones de hormigón

[28] Un cambio en la calidad del agua supone una respuesta fisiológica y/o de comportamiento por parte de los componentes bióticos presentes en un cuerpo de agua. Esta respuesta puede variar dependiendo del carácter e intensidad de este cambio en el hábitat, del grupo o ensamble biológico, de las especies, el rango etario de los individuos a evaluar, entre otros factores. En este sentido, cambios drásticos o condiciones de degradación profunda del hábitat, pueden resultar en la mortalidad de individuos presentes en los cursos de agua identificados en el área de influencia. En este sentido, cambios drásticos o condiciones de degradación profunda del hábitat, pueden resultar en la mortalidad de individuos presentes en los cursos de agua identificados en el área de influencia (impacto Eac-01. Alteración de la calidad del agua y sedimentos es no significativo)

iii. Valoración del Impacto

Las acciones susceptibles a inducir el impacto "**EAc-02: Alteración de individuos de biota acuática**" son: Construcción y uso de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua, considerando que la Valoración Ambiental del Elemento (**VAE**) es de **10**, un riesgo de ocurrencia poco probable (Po); la Intensidad media (In), el carácter puntual de la extensión (Ei); la duración correspondiente a mediano plazo (Du); momento del impacto a corto plazo (Mo), y la reversibilidad (Rv), considera que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles, además, debido a la mortalidad de individuos, se considera irreversible. Con esto, se jerarquiza como de **No Significativo**, (**Tabla 77**). En el caso de la línea de transmisión, dado que los cruces son aéreos se descarta el impacto.

Tabla 77. Valorización del impacto **EAc-02**: **Afectación de individuos de biota acuática**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad de ocurrencia del impacto es poco probable. La modificación de la calidad del agua no implica necesariamente la mortalidad de individuos de la Biota acuática. Una alta intensidad y prolongación temporal de la degradación del hábitat, es necesario para que se generen condiciones de letalidad. En este sentido, se estima que la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos será poco probable.
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que las acciones asociadas al impacto no generarán cambios significativos en el hábitat como para generar mortalidad.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (<10 ha) considerando que la intervención es muy puntual.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (1 a 5 años), dado que la fase de construcción está proyectada en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es corto plazo (< 1año), ya que ocurre la acción generadora del impacto y éste se manifiesta de forma inmediata.
	Rv	4	El impacto es irreversible debido a la mortalidad de individuos.
	M	-3,9	
Calificación	(MxVAE)	-39	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se contemplan 3 compromisos voluntarios, a saber: **Protección de cursos de agua: Implementación de barreras físicas en torno a obras. (CVEA-01), Rescate y relocalización de peces en cruces fluviales (CVEA-02)** y **Protección de cursos de agua: Calidad de agua y biota acuática (CVEA-03)** (Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

B. FASE DE OPERACIÓN

No existen impactos identificados para la etapa de operación ya que no existen actividades susceptibles de generar este impacto.

C. FASE DE CIERRE

De acuerdo con la matriz general de impactos para la etapa de cierre (**Matriz en Apéndice 1**), no se identifican las potenciales afectaciones (**EAc-01**: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos** y **EAc-02**: **Afectación de individuos de biota acuática)**, tanto del parque eólico como de la línea de transmisión durante la etapa de cierre.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el Proyecto **no generará un impacto significativo por alteración de la calidad de agua y sedimentos y mortalidad de individuos biota acuática** en todas las fases del proyecto.

3.5.4. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se ha identificado un solo potencial impacto, **PAt. Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos**.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se realiza la evaluación ambiental del impacto sobre el Patrimonio Arqueológico, cabe señalar que ésta corresponde a un análisis, tomando en cuenta la identificación de hallazgos superficiales de acuerdo al método de inspección visual, por lo que una vez realizada la caracterización del sitio, con la ayuda de pozos de sondeo se contará con mayor precisión sobre la caracterización del sitio (intensidad y extensión) y, por lo tanto, de la afectación de éste, formulación de medidas y actualización del PAS N° 132[29].

PAt: Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos

i. Condición Basal

A partir de la inspección visual superficial realizada en el marco de la línea de base arqueológica del presente estudio, se identificaron hallazgos de interés patrimonial en el área de estudio del proyecto, específicamente entorno al aerogenerador AG-11 (**Figura 16**), denominado de aquí en adelante PER-01.

Tabla 78. Hallazgo arqueológico proyecto Parque Eólico Rinconada

ID Hallazgo	UTM Este	UTM Norte	Altura (msnm)	Breve descripción	Adscripción cronológica	Distancia al proyecto (m)
PER-01	711.941*	5.866.187*	105	Sitio arqueológico conformado por fragmentos cerámicos y micro desechos líticos en área aproximada de 1,92 Ha.	Prehispánica alfarera/Histórica	0

*Coordenadas del centroide del polígono definido para el sitio.
Fuente: Elaboración propia.

[29] Capítulo 10.2. PAS N°132 del presente EIA

El hallazgo PER-01 corresponde a un sitio arqueológico conformado por una dispersión de fragmentos cerámicos y micro desechos líticos de obsidiana, sobre una loma y a lo largo de un tramo de una huella vehicular. Dentro del conjunto cerámico se identificaron fragmentos pequeños y medianos, de cuerpos monocromos, con engobe rojo pulido, engobe crema pulido (posiblemente Vergel), y alisado anaranjado. Destaca la presencia de un fragmento de asa cinta y uno de unión de base cuerpo. Además, se registró un fragmento de quincha, micro lascas de obsidiana translúcida y vetada, y un posible instrumento lítico de andesita (**Capítulo 3.4.2. Línea de base Arqueología del presente EIA**), el sitio ha sido delimitado por un polígono de una superficie de 1,92 ha.

De forma precautoria, se ha considerado un estado basal para el componente patrimonio cultural en el sitio PER-=1 como "muy bueno", resultando una valoración ambiental de los elementos (VAE) de valor 13 (**VAE =13 Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

Las obras que afectan el sitio PER-01, corresponden a obras civiles como caminos de interconexión, zanja de media tensión, sobreancho y plataforma (**Figura 16**). A continuación, se describe brevemente las acciones y obras inductoras de la afectación del sitio.

Camino de interconexión:

- ✓ Para acceder a la zona del AG11 e interconectar el PE, se requiere la construcción de camino, éstos han sido proyectados con un ancho de 7 m y un paquete estructural de 30 cm de espesor.
- ✓ Las acciones requeridas para la construcción de esta obra corresponden al escarpe y limpieza del área en toda su superficie y hasta una profundidad no superior a los 30 cm.

Zanja de media tensión:

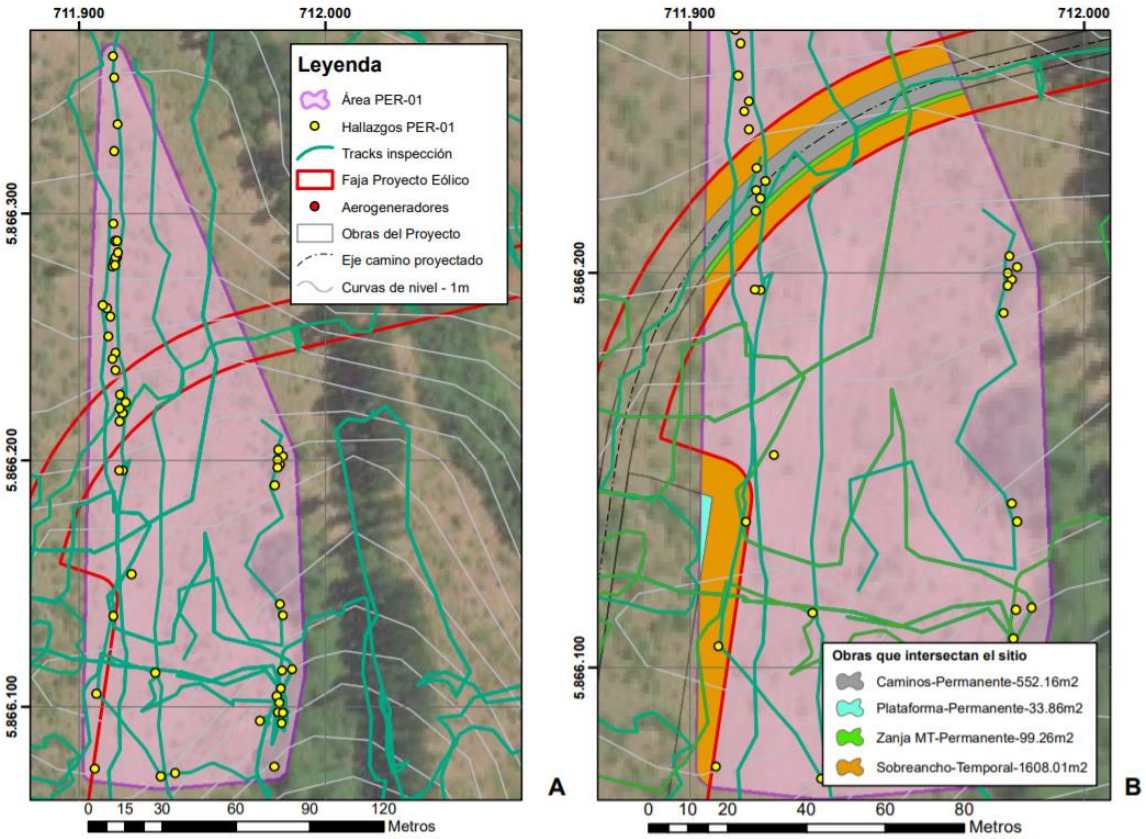
- ✓ Corresponde la excavación requerida para el desarrollo de los circuitos de interconexión eléctrica, posee un ancho de 1m y una profundidad máxima de 1,2 m.
- ✓ Las acciones requeridas para la construcción de esta obra corresponden al escarpe y limpieza del área en toda su superficie y excavación hasta una profundidad no superior a 1m.

Sobreancho:

- ✓ Corresponde aquella superficie requerida del tipo buffer, que rodean las obras con geometría regular. Incluye cortes y rellenos.
- ✓ Específicamente, para el caso del AG 11, las acciones corresponden sólo a rellenos orientados a mejorar la nivelación o rasante de la planta del área de construcción del Aerogenerador.

Plataforma:

- ✓ Corresponden a los sitios habilitados en la fase de construcción para acopiar las partes de los aerogeneradores, y permitir el montaje de la grúa principal y de apoyo. La superficie de ocupación debido a la plataforma es de 0,65 ha.
- ✓ Las acciones requeridas para la construcción de estas obras corresponden al escarpe y limpieza del área en toda su superficie y colocación de ripio, hasta una profundidad no superior a los 30 cm.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. A) Polígono que encierra los hallazgos identificados en a través de la inspección visual superficial y B) Detalle de obras que interceptan el polígono (sitio PER-01).

De acuerdo al cruce de las obras – acciones y delimitación del sitio arqueológico, se ha calculado la afectación de acuerdo a lo que se indica en la siguiente tabla.

Tabla 79. Desagregación de superficie de afectación del sitio PER-01, por obras temporales y permanentes.

Nombre	Tipo de Obra	Superficie afectada (m^2)	Superficie afectada (ha)	% Relativización respecto del total (1,92 ha)
Caminos	Permanente	552,16	0,055	2,9
Plataforma	Permanente	33,86	0,003	0,2
Sobreancho	Temporal	1608,01	0,161	8,4
Zanja MT	Permanente	99,26	0,010	0,5
	Total afectado	**2293,29**	**0,229**	**12**

Fuente: Elaboración propia

iii. Valoración del Impacto

Considerando lo expuesto en la **Tabla 80**, el impacto se considera **Significativo** para el parque eólico. En cuanto a la línea de transmisión, dado que en dicha zona no se registró patrimonio arqueológico, se descarta el impacto.

Tabla 80. Valorización del impacto **PAt**: **Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		13	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia es cierta, dado que las obras modificarán el hallazgo.
	In	1	Grado de alteración es muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene. La intervención corresponde a 0,23 ha, lo que representa 12% del total del sitio 1,92 ha.
	Ei	1	En la totalidad del área de ocupación del proyecto - 226,64 ha – se reveló un sitio de tamaño aproximado de 1,92 ha, del cual se intervendrá 0,23 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que la afectación será permanente.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1año), dado que se debe rescatar el hallazgo antes de iniciar las obras.
	Rv	4	El impacto irreversible (> 10 años) dado que las obras modificarán el hallazgo, y al terminar la acción, el componente no recupera su condición original.
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	-156	
Jerarquía	**Significativo**		

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, dado que, de forma precautoria se ha considerado un estado basal para el componente patrimonio cultural en el sitio PER-=1 como "muy bueno", resultando un VAE=13, el impacto es calificado como **Significativo**, además considerando que todos los monumentos arqueológicos constan de igual valor ante la ley, los recursos del patrimonio cultural son únicos y no renovables, el impacto sobre cualquiera de ellos tiene una duración permanente e irreversible.

iv. Medidas Ambientales

Dado que es un impacto significativo, corresponde formular medidas de mitigación y compensación orientadas a disminuir el impacto significativo sobre el recurso arqueológico:

Mitigación:

- **MAPT-01.** Monitoreo arqueológico: La vigilancia permanente por medio de un profesional arqueólogo e implementación de medidas de protección evitará una posible afectación de hallazgos de interés patrimonial.
- **MAPT-02.** Cerco Perimetral preventivo: Para prevenir el impacto sobre aquellos hallazgos no previstos que pudiesen ser encontrados durante la etapa de construcción.

Compensación:

- **MAPT-03.** Actividades de rescate arqueológico: Corresponde al rescate del sitio arqueológico PER-01, tal como se indica en el PAS 132, el cual será afectado parcialmente por el proyecto. Esta medida también aplicará en caso de hallazgos no previstos durante la fase de construcción.

B. FASE DE OPERACIÓN

En consideración de los impactos identificados en la **Matriz en Apéndice 1**, se observa que no existe efecto adverso sobre el patrimonio arqueológico.

C. FASE DE CIERRE

En consideración de los impactos identificados en la **Matriz en Apéndice 1**, se observa que no existe efecto adverso sobre el patrimonio arqueológico en esta fase.

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se asume que el proyecto **podría generar un impacto significativo por alteración de sitios y hallazgos arqueológicos**

sólo en la fase de construcción del proyecto, por lo cual, se formulan medidas de mitigación y compensación.

3.5.5. PAISAJE

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En consideración de los impactos identificados en la **Matriz en Apéndice 1**, se han identificado una actividad asociada a la construcción del PE (montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores) y una asociada a la construcción de la LT (instalación de estructuras), las cuales inducen los impactos indicados en la siguiente tabla.

Tabla 81. Impactos asociados a paisaje. Construcción del PE y LT.

PAi-01:	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico
PAi-02:	Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico.

Fuente: Elaboración propia.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

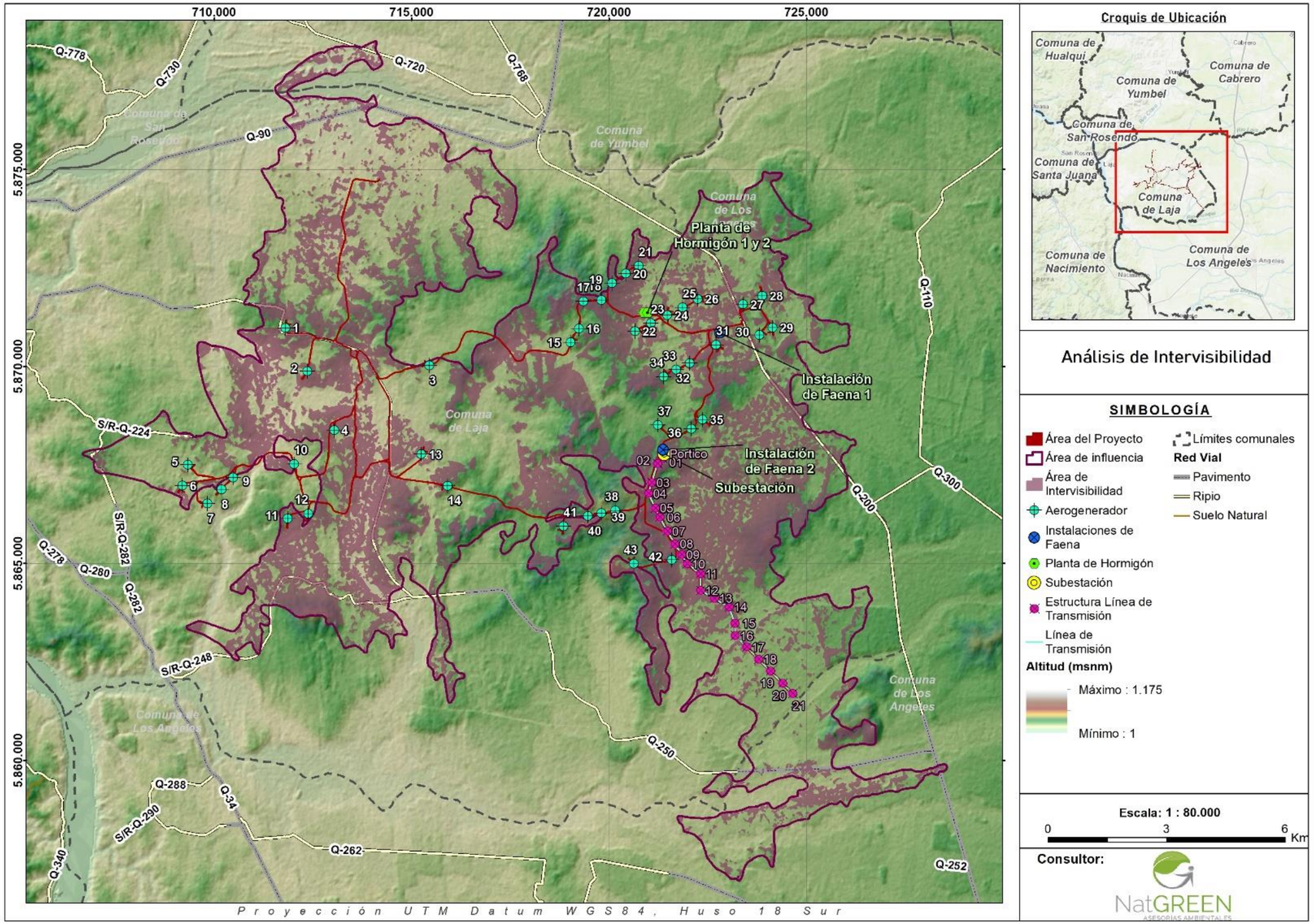
i. Condición basal

PAi-01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico

El análisis de sensibilidad determina que las condiciones asociadas a la morfología y morfometría del área de alcance visual presenta condiciones de sensibilidad media, considerando que la sensibilidad baja presenta un grado de restricción menor, permitiendo una alteración mayor en el área. En la LT la obstrucción está dada por las actividades de Transporte de materiales e insumos, Construcción de obras asociadas, Desarme y retiro de instalaciones temporales y Despeje de faja de servidumbre. La Intrusión temporal y dinámica de estas actividades y los elementos asociados a ellas disminuyen la visibilidad a los atributos del paisaje, incorporándose como líneas al paisaje. En tanto en el PE las actividades de Transporte de materiales e insumos, Instalación de faenas y almacenamiento de materiales e insumos, Construcción de obras asociadas, Desarme y retiro de instalaciones temporales son las que generan obstrucción de la visibilidad mediante la intrusión temporal y dinámica de nuevos elementos asociados a

dichas actividades en el paisaje. Estas actividades serán desarrolladas en áreas de acceso visual reducido, remitidas a caminos forestales dentro de los predios en que se proyecta las instalaciones. Por otra parte, destaca también la intrusión temporal y dinámica de aerogeneradores transportados por rutas de acceso público (**Capítulo 3.5. Línea de base Paisaje**, del **EIA**).

El análisis de intervisibilidad (**Figura 17**) fue desarrollado a partir de la sumatoria de las cuencas visuales, donde se analizaron todos los puntos de observación y finalmente se determinó el área de influencia del componente. Se considera un paisaje sin grandes variaciones, tendiente a homogeneizarse producto de las plantaciones de monocultivo, determinada por la ocupación mayoritaria de superficies correspondientes a Plantaciones Forestales. El análisis a partir del cálculo de Cuencas Visuales, al ser automatizado, en muchos casos omite la presencia de obstáculos visuales como la altura de vegetación y cortinas arbóreas, disminuyendo el acceso visual a elementos ajenos a las características dominantes del paisaje, como bien pueden ser los aerogeneradores y torres de transmisión eléctrica, por lo que su eventual afectación dependerá en muchos casos de la proximidad de las obras, vistas despejadas, altura, magnitud, materialidad y color de las instalaciones (**Capítulo 3.5. Línea de base Paisaje**, del **EIA**). La valoración ambiental de los elementos es 9 (**VAE =9, Tabla 14**).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Análisis de Intervisibilidad

PAi-02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico.

A continuación, se presenta la descripción de los atributos según cada componente:

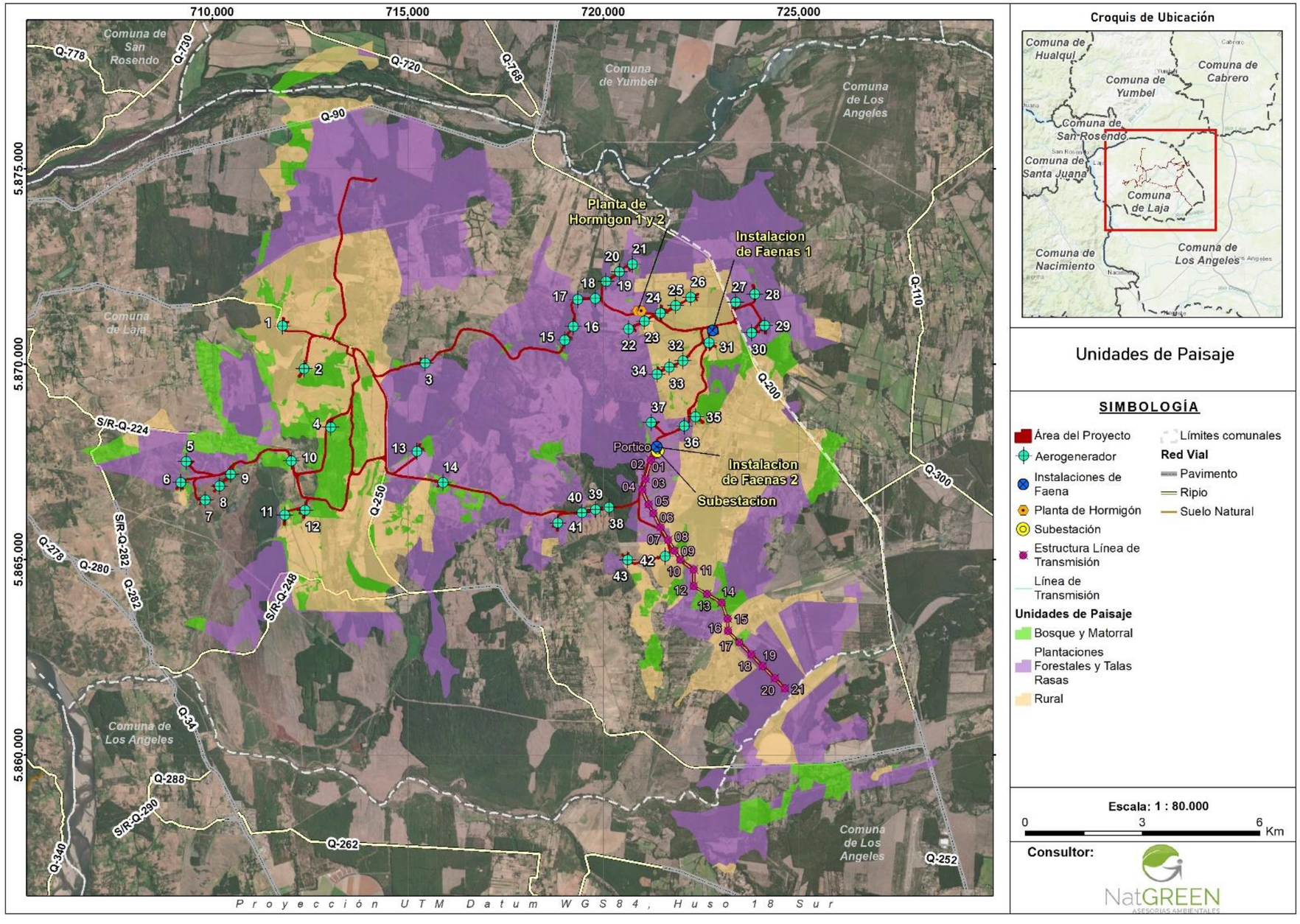
Tabla 82. Descripción de los atributos según cada componente

Atributos	Descripción
Relieve	El área de emplazamiento del Proyecto se encuentra inserto en la unidad geomorfológica del Llano Central Fluvio-Glacio-Volcánico que se caracteriza por la presencia clara y definida de las cuatro macroformas del relieve chileno: planicies litorales, cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y cordillera de Los Andes (Errázuriz *et al*., 1998).
Suelo	Se evidencian pendientes entre 0 o 15%, los suelos presentan rugosidad media, determinada en terreno por las coberturas de plantación forestal y otros elementos que le otorgan textura al área analizada.
Agua	El proyecto se emplaza en la porción central de la cuenca del Río Biobío, específicamente en el área generada por la confluencia del río Laja en el río Biobío. Se aprecia la presencia de la cuenca del río Biobío y sus afluentes: el río Laja y río Huaqui. El Proyecto presenta relación con los esteros Chillico, Maule, Cachapoal, Chivato, Pantanillos, Villuco y Paso Cerrado. Con respecto a los cuerpos de agua, se identifica una serie de pequeñas lagunas próximas al Proyecto: Los Álamos, Coyanco, La Potreada y El Desagüe.
Vegetación	La vegetación del área se compone principalmente por amplias extensiones de plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata,* seguido por praderas, matorral y una pequeña cantidad de Bosque Nativo del tipo esclerófilo a lo largo del área de influencia.
Fauna	Los grupos identificados en la Línea de Base del componente Fauna, corresponden a aves, micromamíferos y mesomamíferos, reptiles y anfibios de los cuales el grupo de aves presenta atributos que le otorgan valor al componente analizado, la presencia de especies en categoría de conservación en diferentes grados sustenta esta valoración. Finalmente, se determina en la Línea de base que la fauna existente asociada al área de influencia es poco diversa, donde las especies que se pueden observar con mayor frecuencia son introducidas, como el ganado.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la identificación de unidades homogéneas (**Figura 18**), se delimitaron 3 Unidades de Paisaje: UP Plantaciones Forestales y Talas Rasas, UP Rural y UP Bosque y Matorral. Respecto al análisis de calidad visual, estos obtuvieron una calidad baja en los 2 primeros casos, mientras que para la UP Bosque y Matorral, el resultado fue una calidad media, lo que en términos generales permite establecer que la Calidad Visual del Área de Influencia tiene un carácter Bajo, puesto que, el área estudiada no representa un valor paisajístico único y representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza.

La valoración ambiental de los elementos es 9 (**VAE =9, Tabla 14**).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Unidades de Paisaje (UP)

ii. Descripción de acciones e Impacto

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), durante la fase de construcción del proyecto los impactos son no significativos dado que la incorporación de nuevos elementos - cuyas dimensiones sobresalen en la escena visual del paisaje existente - se realiza de manera paulatina y las intervenciones asociadas a esta etapa son de poca extensión, magnitud e intensidad. Los elementos para incorporar corresponden a los aerogeneradores y las estructuras de la línea de trasmisión. Las acciones reconocidas son:

- Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores en la construcción del PE.
- Instalación de estructuras: torres en la construcción de la LT.

iii. Valoración de impactos

Las instalaciones sucesivas de elementos estructurales, tales como aerogeneradores y estructuras de la LT, inducen una obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos con calidad. Es importante señalar que los elementos inducen una afectación en el plano vertical de escasa extensión horizontal.

El impacto sobre el componente paisaje está principalmente dado por los aerogeneradores y en menor medida por las estructuras y líneas de conducción de la línea de transmisión.

Tabla 83. PAi-01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor y PAi-02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia es cierta, dado que el izamiento y ensamble de aerogeneradores, el izado y vestido de estructuras, tendido de conductores y la colocación de EDV inducen una obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos con calidad.
	In	3	El impacto sobre el componente paisaje está principalmente dado por los aerogeneradores y en menor medida por las estructuras y líneas de conducción de la línea de transmisión. Por lo tanto, el grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables.
	Ei	4	La extensión del impacto es total, dado que el AI del proyecto consta de una superficie de 15.961 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es > 5 años, dado que el impacto estará presente a largo plazo (ya que la duración de la fase de construcción es 24 meses).
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-126	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

B.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se identificaron 2 potenciales afectaciones durante la etapa de operación del Proyecto Eólico.

A continuación, en la **Tabla 84**, se presentan los potenciales impactos asociados al componente Paisaje.

Tabla 84. Potenciales impactos para Paisaje. Fase de operación Proyecto Eólico.

PAi-01:	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico
PAi-02:	Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico.

Fuente: Elaboración propia

B.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se describen los impactos identificados para el componente Paisaje.

Pai-01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

i. Condición basal

Se considera como condición basal como aquella definida en la fase de construcción. Cabe señalar que el área estudiada no representa un valor paisajístico único y representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza.

ii. Descripción de acciones e impacto

La principal fuente de impacto en el componente paisaje corresponde al del parque eólico, y se produce en la etapa de operación en la que la presencia de 43 aerogeneradores, visibles desde distintos puntos de observación generan **Obstrucción de la visibilidad** debido a intrusión e incompatibilidad visual. La intrusión visual se refiere a la perturbación que en un determinado paisaje produce la presencia de un objeto que ocupa un área en el plano de la visión, para el caso del parque eólico los AG concentrarán la atención del observador debido a sus dimensiones (140 m de altura). Este efecto dependerá de la distancia y ubicación del observador en relación con los AG, lo que modificará la cantidad de AG visibles y la proporción de la escena que estos ocupan. La **Incompatibilidad visua**l se debe a que las estructuras no logran integrarse al paisaje circundante debido a sus dimensiones y características visuales que difieren de las propias del AI.

iii. Valoración del Impacto

De la **Tabla 85** se desprende que el impacto ciertamente es negativo (Ci), sin embargo, de poca significancia, dado que el grado de alteración es moderado (In) y extensión parcial (Ei). El impacto está presente en un largo plazo (Du), se manifestará en el corto Plazo (Mo) y presenta reversibilidad (Rv). Lo que permite concluir que dicho impacto es **No significativo**.

Tabla 85. Valoración de impacto. **PAi-01**: **Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta. Dado la presencia y operación de 43 aerogeneradores y por 21 estructuras de la línea de transmisión.
	In	3	Cabe señalar que, el impacto sobre el componente paisaje está principalmente dado por los aerogeneradores y en menor medida por las estructuras y líneas de conducción de la línea de transmisión. Sin perjuicio de lo anterior, el grado de alteración es medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, producto de la magnitud de las obras (principalmente aerogeneradores), su alta visibilidad desde diferentes partes del área de influencia y su extensa vida útil, lo que por supuesto provoca que los impactos perduren por largo tiempo
	Ei	4	La extensión del impacto es total (>1000 ha), dado que el AI del proyecto consta de una superficie de 15.961 ha, y fue determinada según análisis de intervisibilidad mediante sumatoria de todas las cuencas visuales, lo cual permite determinar los límites donde el proyecto puede ser visualizado en función de los puntos de observación, los cuales fueron definidos por abarcar y representar puntos potenciales de visibilidad de las obras del proyecto, considerando sus condiciones de representatividad y proximidad al área, atributos biofísicos, belleza escénica y distribución.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que estará presente por la vida útil del proyecto, es decir, 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que, al realizarse la acción, ocurre el impacto.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-126	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como No significativos y por tanto, no se contempla la formulación de medidas, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

PAi-02: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico

i. Condición basal

El valor paisajístico, depende de diferentes atributos, para el área de Influencia, se describen en la **Tabla 86**.

Tabla 86. Determinación del valor paisajístico según atributos biofísicos.

Tipo de Atributo	Característica que otorga Valor
Agua	El componente hídrico presente en el área de influencia de paisaje se caracteriza por integrar parte de 7 microcuencas, para la jerarquía de los esteros se aprecia la presencia de los esteros Pantanillos, Chivato, Chillico, Maule, quebrada sin nombre, Cachapoal y Villuco. Por otro lado, la presencia de las lagunas Coyanco, Los Álamos, La Potreada y El Desagüe en el sector le otorgan abundancia media al atributo, considerando sus proporciones, composición de ribera y vegetación asociadas a ellas por sobre un 40%.
Vegetación	La cobertura vegetacional del área de estudio es principalmente arbustiva destacando la presencia de parches de bosque nativo y en su mayor extensión superficies de monocultivos forestales. Estos presentan una cobertura de 50% del total del área de emplazamiento. El tipo de follaje se identifica como mixto, al presentar características perennes y caducas en las formaciones vegetacionales. Finalmente, la temporalidad de las formaciones se presenta como permanente, debido al tipo de bosque nativo identificado en **Capítulo 3.2.2. Línea de Base de Flora y Vegetación** y, por otro lado, la naturaleza de los monocultivos con su dinámica de tala.
Fauna	Desde la revisión del **Capítulo 3.2.4 Línea de Base Fauna**, es posible determinar el grupo de aves que presenta mayor diversidad y riqueza en el conjunto de las clases analizadas. Destaca la presencia de las especies *Cygnus melancoryphus* (Cisne de cuello negro), *Speculanas specularis* (Pato anteojillo), *Patagioenas araucana* (Torcaza), *Theristicus melanopis* (Bandurria), *Ardea cocoi* (Garza cuca), *Gallinago paraguaiae* (Becacina) y *Accipiter chilensis* (Peuquito) que presentan grados de categorías de conservación según los reglamentos vigentes

Fuente: Elaboración propia a partir de SEIA (2013).

El valor paisajístico en el área de influencia se califica como bajo, en donde no se identifican rasgos de significancia que puedan entregarle un elemento singular al paisaje en el cual se insertan las obras del Proyecto. El suelo tiene una rugosidad media, debido a la presencia de cultivos agrícolas y plantaciones forestales. El agua, se encuentra presente en el sector de las lagunas, que otorga valor a la UP donde se encuentran insertas (Bosque y Matorral) sin embargo no resulta atribuible de manera general a las características del área de influencia.

Respecto a la identificación de unidades homogéneas, se delimitaron 3 Unidades de Paisaje: UP Plantaciones Forestales y Talas Rasas, UP Rural y UP Bosque y Matorral. Respecto al análisis de calidad visual, estos obtuvieron una calidad baja

en los 2 primeros casos, mientras que para la UP Bosque y Matorral, el resultado fue una calidad media, lo que en términos generales permite establecer que la Calidad Visual del Área de Influencia tiene un carácter Bajo, puesto que, el área estudiada no representa un valor paisajístico único ni representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza.

ii. Descripción de acciones e impacto.

La alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico se refiere a la alteración de componentes físicos, como relieve, suelo, agua y bióticos, tales como vegetación, fauna, y nieve, por la incorporación de nuevos elementos en el paisaje. La operación y presencia de aerogeneradores generará una alteración de los atributos de una zona que no presenta valor paisajístico único y representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza. (**Tabla 86**).

La LT también generará modificación de atributos estéticos asociado a la inclusión de líneas rectas horizontales dadas por el tendido y, verticales por las torres; inclusión de nuevas tonalidades asociadas a los materiales de construcción, posibles reflejos y sombras, sin embargo, esta afectación en el paisaje se considera mínima.

iii. Valoración del Impacto

De la **Tabla 87**, se desprende que el impacto ciertamente es negativo (Ci), sin embargo, de poca significancia, dado que el grado de alteración es baja (In) y la extensión es parcial (Ei). El impacto está presente en un largo plazo (Du), se manifestará en el corto Plazo (Mo) y presenta reversibilidad (Rv). Lo que permite concluir que dicho impacto es **no significativo**.

Tabla 87. Valoración de impacto. **PAi-02**: **Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la operación y presencia de aerogeneradores generará una alteración de los atributos de una zona que no presenta valor paisajístico único y representativo, de acuerdo a los supuestos paisajísticos de la zona donde se emplaza. Los paisajes determinados como unidades homogéneas indican que la presencia antrópica es alta determinada por la gran extensión de plantación forestales en el 56,76% del área de influencia. Por otro lado, la ubicación de las obras del Proyecto se sitúa mayoritariamente en esta unidad.
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables dado que el valor paisajístico en el área de influencia se califica como bajo, en donde no se identifican rasgos de significancia que puedan entregarle un elemento singular al paisaje en el cual se insertan las obras del Proyecto. El suelo tiene una rugosidad media, debido a la presencia de cultivos agrícolas y plantaciones forestales. El agua, se encuentra presente en el sector de las lagunas, que otorga valor a la UP donde se encuentran insertas (Bosque y Matorral) sin embargo no resulta atribuible de manera general a las características del área de influencia. La LT también generará modificación de atributos estéticos asociado a la inclusión de líneas rectas horizontales dadas por el tendido y, verticales por las torres; inclusión de nuevas tonalidades asociadas a los materiales de construcción, posibles reflejos y sombras, sin embargo, esta afectación en el paisaje se considera mínima.
	Ei	3	La extensión del impacto es extensa (de 10 a 100 ha), ya que se considera que el emplazamiento del Proyecto considera un área de 226,64 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que la fase de operación se estima en un periodo de 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que, al realizarse la acción, ocurre el impacto.
	Rv	3	El impacto es reversible al largo plazo (> 5 años), dado que no se retornará a las condiciones previas a las acciones, ya que serán a largo plazo.
	M	-15	
Calificación	(MxVAE)	-135	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

Por lo anterior, el presente proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico de la zona.

iv. Medidas Ambientales

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como No significativos y por tanto, no se contempla la formulación de medidas, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

De acuerdo a lo observado de la **Matriz en Apéndice 1**, se evidencia la no existencia de acciones y obras inductoras de impactos sobre el paisaje, ya sea en obstrucción de la visibilidad o alteración de los atributos la zona.

C. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

La Evaluación de Impactos arrojó como resultado que el proyecto, tanto en el sector asociado al Parque Eólico como a la Línea de Transmisión, generará efectos negativos no significativos.

De igual manera, cabe indicar que las mayores afectaciones se producirán en la fase de operación, producto de la magnitud de las obras (principalmente aerogeneradores), su alta visibilidad desde diferentes partes del área de influencia y su vida útil, lo que provocará que los impactos perduren por largo tiempo. Respecto a la categoría más relevante, y que alcanzó valores altos dentro del rango de corte entre impactos significativos y no significativos, fueron los impactos de intrusión visual e incompatibilidad visual en fase de operación para el sector del Parque Eólico del Proyecto, pues como se ha indicado anteriormente corresponde a las obras de mayor envergadura, que tanto por su altura como por su intromisión, causarán en algunos puntos, obstrucción de la visibilidad y alteración de atributos en el paisaje (**Anexo 8. Estudio de Paisaje,** del **EIA**).

En conclusión, el proyecto en cualquiera de sus fases **no presenta alteración negativa significativa en el área de influencia del Proyecto en el componente Paisaje**, de acuerdo con el Artículo 9 del Decreto Supremo N°40 del año 2013 del Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.5.6. USO DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.

3.5.6.1. USO ACTUAL DEL SUELO Y CAPACIDAD DE USO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, son múltiples las acciones del proyecto eólico asociada a posibles impactos para el Impacto **Ter: Pérdida de superficie silvoagropecuaria**, tales como: obras civiles construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), de caminos internos, de canalización subterránea, de plataformas para construcción y acopio, entre otras.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

Ter: Pérdida de superficie silvoagropecuaria

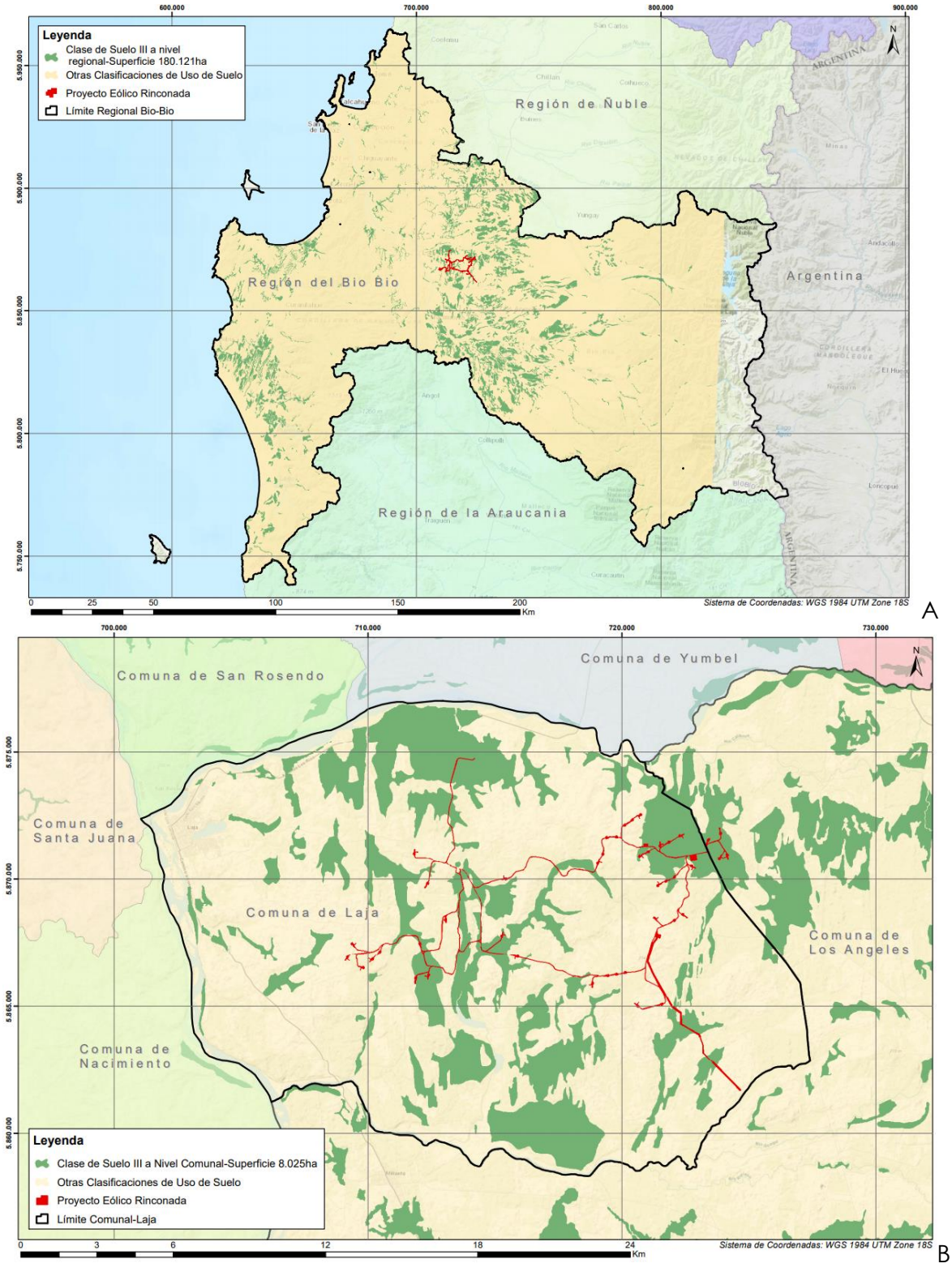
i. Condición Basal.

En área de emplazamiento de las obras proyectadas (Plataformas, caminos, etc.), se identifican los usos de suelo predominantes, los cuales están constituidos por plantaciones forestales en un 55,40%, luego, con una representación menor, se encuentra rotación cultivo praderas con 9,77%, matorral 7,37% y praderas con arbustos tan solo corresponde al 6,94%. Estos datos están representados en la Carta de uso de suelos del presente EIA (**Cartas 2.1, a 2.5**, Carta ocupación de las tierras, COT) información obtenida tras el análisis en terreno y la información descrita en el **Capítulo 3.2.2. Línea Base Flora y Vegetación** del presente **EIA**. La superficie de uso agrícola se condice con la distribución de suelo de clase III[30] a escala regional y comunal (**Figura 19**). Con una representación es escala regional de 180.121 ha y de 41.280 ha a escala comunal (8.025 ha Comuna de Laja y 33.255 ha comuna de Los Ángeles) (**Tabla 88**).

La valoración ambiental de elementos es de 9 (**VAE =9, Tabla 14**).

[30] La clasificación de suelos por Clase de Capacidad de Uso, es indispensable para mostrar y localizar en forma simple y resumida sus potencialidades y limitaciones para el uso silvoagropecuario.

CLASE III: Cultivables con moderadas limitaciones de uso susceptibles de corrección, y riesgos de daños: Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos especiales. La topografía varía de plana a moderadamente inclinada (hasta 8%), poca profundidad efectiva, la permeabilidad varía de lenta a muy rápida. Los suelos de esta Case requieren prácticas especiales de conservación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Capacidad de uso del suelo III. A) Escala regional y B) comunal.

ii. Descripción de acciones e impacto.

Son múltiples las obras y acciones que inducen un impacto sobre la pérdida de suelo de Silvoagropecuario, especialmente sobre el suelo de Clase IIII, donde se distinguen obras permanentes (caminos, plataformas, subestación y zanjas de MT; Faja de servidumbre) y temporales (IF1, PH1, PH2 y sobreancho e IF2). Destacándose una afectación total de 78,17 ha, siendo de 0,19%, respecto del total comunal (**Tabla 88**).

Tabla 88. Clase de suelo III. Escala Comunal, y afectación por obras.

Superficie (ha) por comuna		Superficie (ha) por obras			
		Temporales	Permanentes	Total	% respecto de la escala comunal
Laja	8.025	37,26	31,08	68,34	0,85
Los Ángeles	33.255	4,82	5,01	9,83	0,03
Total	**41.280**	**42,08**	**36,09**	**78,17**	**0,19**

Fuente: Elaboración propia.

iii. Valoración del Impacto

A continuación, se analiza la afectación de las clases de uso del suelo por las obras permanentes y temporales debido a la construcción del Parque Eólico (**Tabla 89**) y Línea de Transmisión (**Tabla 90**), y su relación respecto del total de las clases de suelo identificada en el área de emplazamiento del proyecto. Resultando en la afectación por separado y en conjunto entre ambas partes principales del proyecto (PE y LT), por otro lado, la **iii) Valoración del Impacto**, se consideran en conjunto.

A continuación, en la **Tablas 89** (Parque Eólico) y **Tabla 90** (Línea de Transmisión); y **Figura 19**, se indica la información proporcionada por Ciren Corfo y su desagregación por las obras del proyecto. Donde, **se destaca un total de 36,09 ha de afectación permanente de suelo clase III** entre ambas partes**,** correspondiente a 27,84 ha y 8,25 ha, debido a las obras del PE y LT, respectivamente.

Tabla 89. Afectación de clases de uso del suelo, por obras permanentes y temporales. Parque Eólico.

Clases de uso de suelo	Obras Permanentes					Obras Temporales				
	Caminos	Plataformas	SE	Zanjas MT	Total	IF1	PH1	PH2	SobreAncho	Total
III	17,68	7,71	0,00	2,45	27,84	5,49	1,08	1,08	34,43	42,08
IV	0,99	0,35	0,00	0,10	1,44	0,00	0,00	0,00	2,18	2,18
VI	6,64	5,14	0,00	0,79	12,57	0,00	0,00	0,00	14,93	14,93
VII	21,14	14,75	2,06	2,89	40,84	0,00	0,00	0,00	41,83	41,83
Total Afectación	46,45	27,95	2,06	6,23	82,69	5,49	1,08	1,08	93,37	101,02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 90. Afectación de clases de uso del suelo, por obras permanentes y temporales. Línea de Transmisión Eléctrica.

Clases de uso de suelo	Línea de Transmisión		
	Obras Permanentes	Obras Temporales	Afectaciones por SUELO en LT
	Faja de Serviudmbre	IF2	
III	8,25	0,00	8,25
IV	7,43	0,00	7,43
VI	9,92	0,00	9,92
VII	16,12	1,21	17,33
Total Afectación	41,72	1,21	42,93

Fuente: Elaboración propia

Es importante aclarar que para determinar la afectación efectiva de suelo de uso forestal y agrícola y, en consecuencia, de suelo de clase III, se requiere corregir la información derivada de la cobertura de Clase obtenida de Ciren-Corfo, dado que esta carece de sensibilidad y actualización respecto del uso actual del suelo.

Se consideró sólo afectación de obras permanentes, dado que éstas están sujetas a compensación, las obras temporales son recuperadas al término de la etapa de construcción.

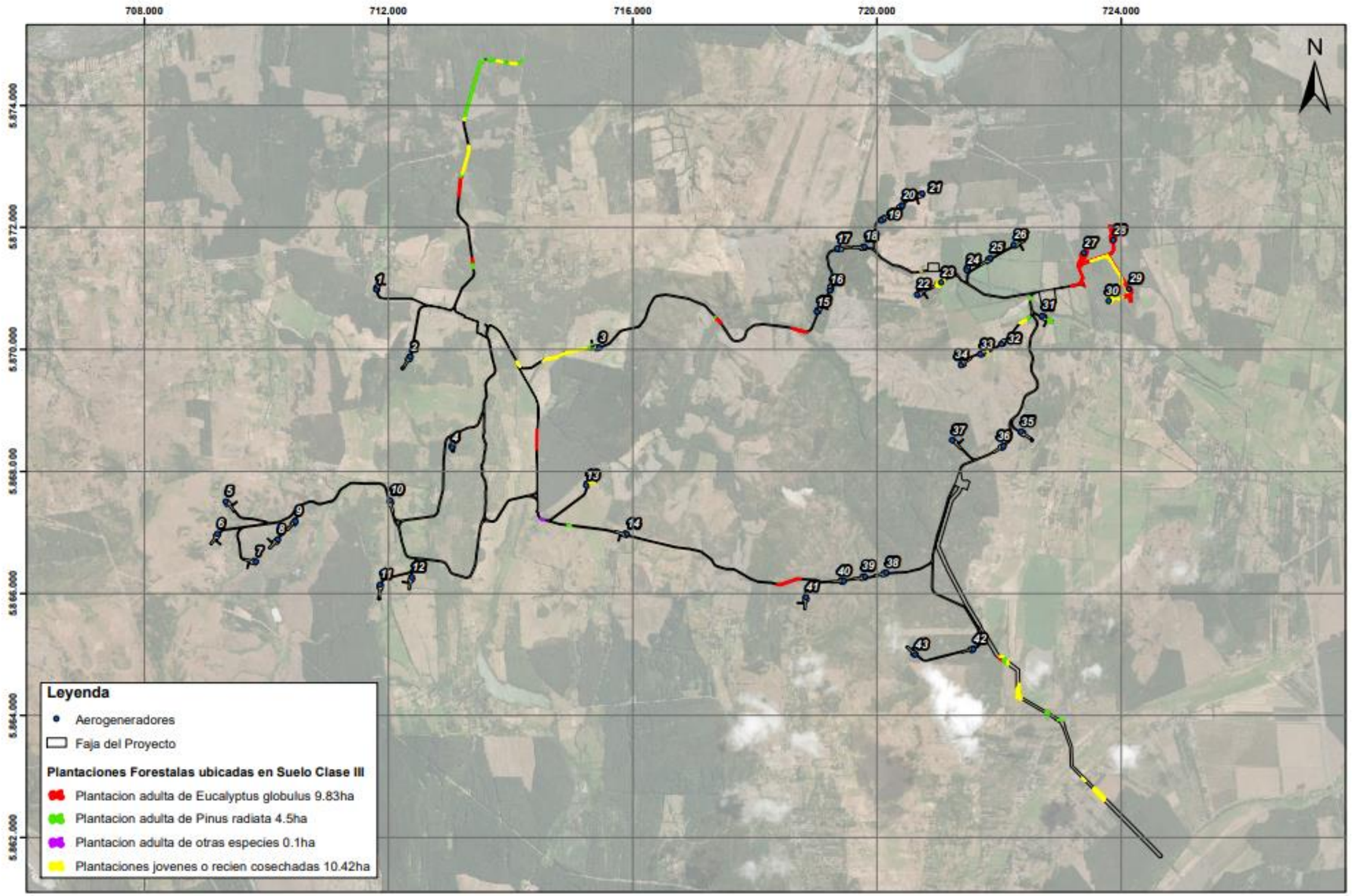
Por otro lado, de acuerdo a la COT se ha constatado que 13,51 ha de suelo definido como suelo clase III, se encuentra actualmente como uso forestal (**Apéndice 2**[31]; **Figura 20; Tablas 91**), por lo tanto, al total 36,09 ha de obras permanentes (27,84 ha + 8,25 ha) (**Tabla ,89 y Tabla 90**), se le debe restar 13,51 ha, resultando **la afectación efectiva de Clase de uso III de 22,58 ha**. Finalmente, al relativizar la afectación respecto de la escala comunal resulta un porcentaje de afectación de 0,032% del total.

[31] **Apéndice 2**: Figura de afectación permanente y temporal de clases de uso del suelo (III, IV, VI y VII). Parque Eólico y Línea de Transmisión.

Tabla 91. Uso actual del suelo. Áreas de clase III utilizadas como uso forestal.

Plantaciones Forestales en clase III	Superficie (ha)
Plantación adulta de Eucalyptus globulus	4,62
Plantación adulta de Pinus radiata	2,32
Plantación adulta de otras especies	0,04
Plantaciones jóvenes o recién cosechadas	6,53
Total	**13,51**

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Plantaciones forestales ubicadas en suelo clase III.

Tabla 92. Valoración de impacto **Ter**: **Pérdida de superficie silvoagropecuaria.** Fase Construcción (obras civiles).

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que se distingue un gran número de acciones susceptibles de inducir el impacto de pérdida de superficie silvoagropecuaria.
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos medios, respecto de condiciones extremas.
	Ei	2	La extensión del impacto es parcial (10 a 100 ha), dado que, **la afectación efectiva de Clase de uso III de 22,58 ha.**
	Du	3	EL periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo, dado que la pérdida de superficie agropecuaria producto de las obras del proyecto es > 5 años.
	Mo	1	El plazo de manifestación del impacto es a largo plazo, dado que, desde que se inicie la acción hasta que se manifieste completamente el impacto sobre el componente es > 5 años.
	Rv	3	El impacto es reversible a largo plazo, ya que es necesario > 5 años para retornar a las condiciones previas a la acción.
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	-108	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, no existen impactos asociados a esta fase del proyecto para este componente, tanto para el PE y LT, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

C. FASE DE CIERRE

De acuerdo con la **Matriz en Apéndice 1**, no existen impactos asociados a esta fase del proyecto para este componente, tanto para el PE y LT, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

3.5.6.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Según lo indicado en la **Matriz en Apéndice 1**, la actividad asociada a un impacto para el componente de actividades económicas y productivas corresponde a las actividades que se relacionen con corte de vegetación, limpieza y escarpe, compactación y retiro de suelo, ya que genera pérdidas de las áreas de recolección de recursos naturales.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

ACe: Modificación del sistema productivo dominante

i. Condición basal

Según el reporte estadístico comunal (BCN, 2017) disponible para las comunas de Laja y Los Ángeles, las actividades económicas más relevantes para ambas comunas corresponden al "Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos". El detalle se presenta en la siguiente tabla (**Tabla 93**), para el período 2017-2019 de ambas comunas.

Por su parte, según la información recopilada en terreno en el marco de la Línea de base de Medio Humano (**Capítulo 3.9** del **EIA**), y los datos obtenidos, se observa que las principales actividades económicas en el área de emplazamiento del proyecto corresponden a la silvicultura (forestal), agricultura y ganadería. La valoración ambiental de los elementos es 9 (**VAE =9, Tabla 14**).

Tabla 93. Número de empresas por rama de actividad 2017-2018-2019.

Origen	Laja			Los Ángeles		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	57	50	48	2.106	1.928	1.876
Explotación de minas y canteras	2	4	3	30	30	24
Industria manufacturera	60	64	68	887	950	967
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	4	2	24	24	18
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	2	3	3	43	55	72
Construcción	88	88	78	1.253	1.314	1.373
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	392	418	426	4.068	4.303	4.491
Transporte y almacenamiento	120	132	127	1.684	1.912	2.007
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	74	91	98	686	871	961
Información y comunicaciones	5	4	5	105	153	167
Actividades financieras y de seguros	1	1	3	197	176	184
Actividades inmobiliarias	11	10	11	367	458	467
Actividades profesionales, científicas y técnicas	15	29	28	445	584	631
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	17	21	14	609	785	824
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	1	1	2	3	3
Enseñanza	10	9	11	159	183	195
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	10	14	20	353	420	464
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	9	14	18	109	161	183
Otras actividades de servicios	52	46	47	648	598	588
Sin información	8	5	5	58	55	53
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	0	0	0	0	0	0
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	1	0	0	0
Tota	**937**	**1008**	**1017**	**13833**	**14963**	**15548**

Fuente. Reportes comunales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

ii. Descripción de acciones e impacto

Las acciones asociadas a este impacto corresponden a obras civiles: construcción de obras anexas (IF1, IF2, PH1 y PH2), limpieza y escarpe para la construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, plataformas para construcción y acopio y fundaciones de plataforma de operación.

Las obras del Parque Eólico y la Línea de Transmisión, utilizarán suelo que correspondían a la actividad forestal, pasando a ser suelos destinados a generación de energía eólica. Si bien, la actividad forestal sigue siendo la mayoritaria, se presenta una leve modificación en la matriz productiva actual (**Tabla 94**).

iii. Valoración del impacto

Para las actividades asociadas a este impacto es negativo (Ci), pero No significativo, dado que posee una baja intensidad (In), extensión (Ex), duración

(Du), tiempo de manifestación (Mo) y, especialmente, su reversibilidad (Rv) (**Tabla 94**). Lo que permite determinar que dicho impacto es **No Significativo.**

Tabla 94. Valoración de impacto **Ace**: **Modificación del sistema productivo dominante.** Fase Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, ya que las obras del Parque Eólico y la Línea de Transmisión utilizarán suelo que correspondían principalmente a la actividad forestal, pasando a ser suelos destinados a la generación de energía eólica.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene, ya que si bien, la actividad forestal sigue siendo la mayoritaria, se presenta una leve modificación en la matriz productiva actual, dominada por plantaciones forestales.
	Ei	3	La extensión del impacto es "extenso" (de 100 a 1000 ha), ya que la superficie del proyecto abarca 226,64 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es largo plazo, dado que la Modificación del sistema productivo dominante producto de las obras del proyecto es > 5 años
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente
	Rv	2	El impacto es reversible a mediano plazo, dado que es necesario entre 1 y 5 años para retornar a las condiciones previas a la acción.
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	-108	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

Las acciones asociadas en esta fase del proyecto corresponden a la presencia del Proyecto Eólico y Línea de Transmisión.

i. Condición basal

Se considera la misma condición basal descrita en la fase de construcción.

ii. Descripción de acciones e impacto

La sola presencia del parque eólico y la línea de transmisión, implican que la actividad forestal disminuye, debido a que los predios en donde existía actividad silvícola, será modificada a generación de energía.

iii. Valoración del impacto

Para las actividades asociadas a este impacto es negativo (Ci), pero No significativo, dado que posee una baja intensidad (In), extensión (Ex), duración (Du), tiempo de manifestación (Mo) y, especialmente, su reversibilidad (Rv) (**Tabla 95**). Lo que permite concluir que dicho impacto es **No Significativo.**

Tabla 95. Valoración de impacto **Ace: Modificación del sistema productivo dominante**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la sola presencia del parque eólico y la línea de transmisión, implican que la actividad forestal disminuye, debido a que los predios en donde existía actividad silvícola, será modificada a generación de energía.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene.
	Ei	3	La extensión del impacto es "extenso" (de 100 a 1000 ha), ya que la superficie de las obras permanentes del Proyecto (Caminos 46,45 ha, Plataformas 27,95 ha, Subestación 2,06 ha, Zanjas de media tensión 6,23 ha y Faja de servidumbre LT 41,42 ha) abarcan 124,41 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que la fase de operación dura 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	2	El impacto es reversible al mediano plazo (entre 1 y 5 años) ya que se realizarán las actividades necesarias para devolver a su estado inicial las zonas ocupadas por las obras
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	-108	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologa la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.**

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se indica que el Proyecto **no generará un impacto significativo por Modificación del sistema productivo dominante** en todas las fases del proyecto.

3.5.6.3. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se identificaron impactos solo a la infraestructura vial, ya que, las obras y acciones del PE y LT no se superponen ni utilizan equipamiento comunitario (hospitales, colegios, entre otros), así como tampoco se contempla la modificación de servicios básicos (energía eléctrica, comunicación y agua potable, entre otros.)

De acuerdo con lo anterior, las actividades asociadas al impacto sobre la infraestructura vial corresponden a la construcción de accesos, atraviesos y uso de los caminos públicos, lo que se desagrega en los siguientes impactos:

- **INf-01: Alteración de la infraestructura vial**
- **INf-02: Incremento en la demanda de infraestructura vial**.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

INf-01: Alteración de la infraestructura vial

i. Condición basal

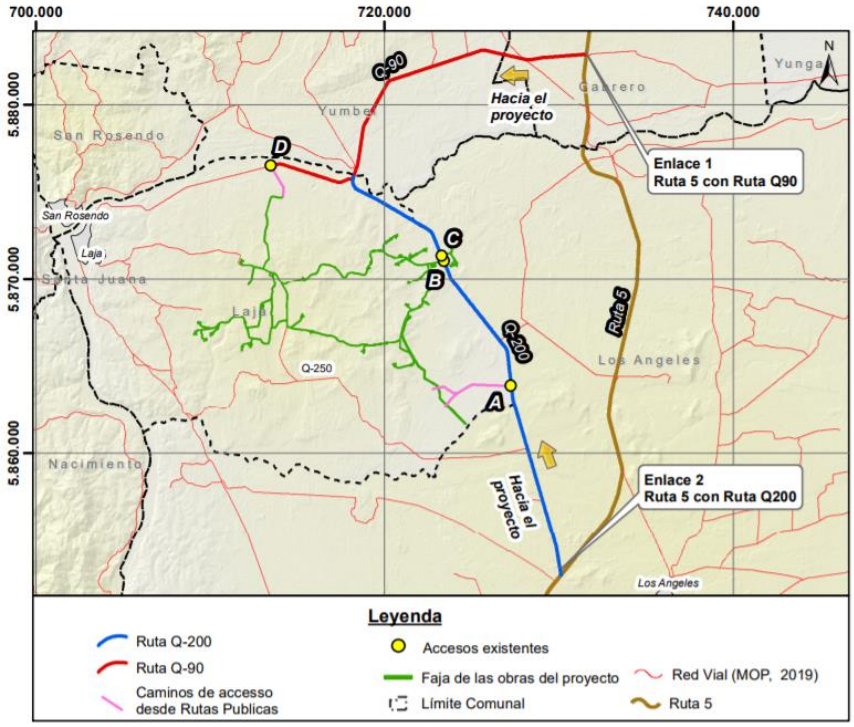
Como condición basal, se identifican dos puntos de enlace para ingresar al área de emplazamiento del proyecto, el Enlace 1 corresponde a la intersección de la ruta 5 con la ruta Q-90 desde el norte y el Enlace 2 corresponde a la intersección de la ruta 5 con la ruta Q-200 desde el sur (**Figura 21**).

Para el área de emplazamiento del proyecto, se identifican 4 accesos existentes que permiten la conectividad de éste con las rutas según se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 96. Accesos existentes, rutas y partes del proyecto asociadas.

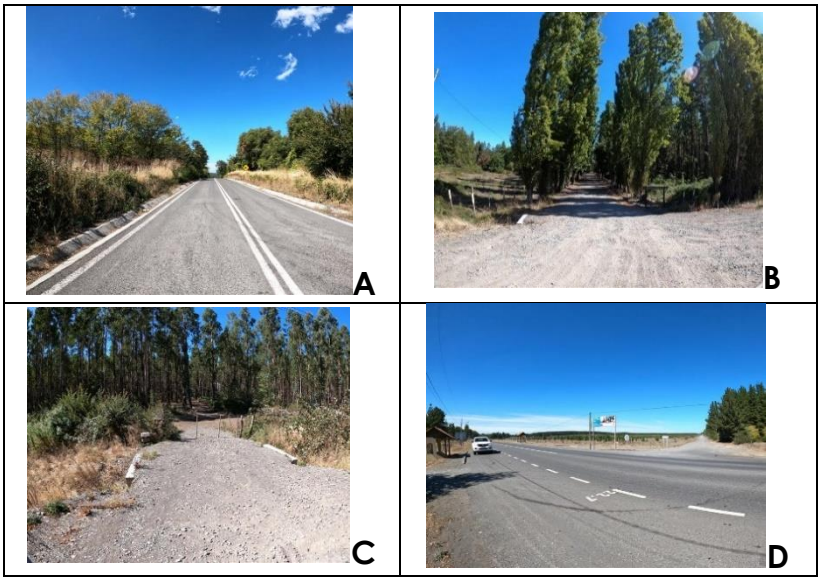
Accesos existentes	Coordenadas UTM18S		Desde camino público	Hacia obras /camino vecinal	Lado (D o I)	Dm
	Este	Norte				
A	727.274	5.863.886	Q-200	A LT a través de S/R camino las ciénagas	Izquierdo	11.220
B	723.418	5.871.037	Q-200	A PE	Izquierdo	19.600
C	723.297	5.871.326	Q-200	A PE	Izquierdo	19.990
D	713.501	5.876.484	Q-90	A PE a través de camino vecinal km13	Izquierdo	22.700

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Emplazamiento del proyecto, red vial asociada y accesos existentes.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 3. Accesos actuales **A.** Acceso desde Q-200 al camino S/R Camino Las Ciénagas **B.** Acceso desde Q-200 a predio del proyecto **C.** Acceso de Q-200 a predio del proyecto **D**. Acceso de Q-90 al camino vecinal km 13.

La valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

Las rutas públicas Q-90, Q-200 y Q-250 cuentan con una carpeta con buen estado estructural y diseño geométrico que permite el tránsito de vehículos livianos y pesados, y de sobredimensión, por lo tanto, no se requiere modificación de éstas debido al flujo aportante por parte del proyecto, específicamente, debido al paso de vehículos en sobredimensión.

A pesar del buen estado de base de las rutas, la red vial no cuenta con los accesos requeridos por parte del Proyecto, por lo que se ha proyectado la construcción y/o mejora[32] de once puntos de accesos desde las rutas Q-90, Q-200 y Q-250 a los predios del PE, un acceso desde rutas públicas al camino vecinal km 13 al PE y un acceso desde camino vecinal km 13 a predios del PE. Para acceder al área de trabajo de la LT se considera la mejora de un acceso desde la ruta Q-200 al S/R camino a la Ciénagas y 5 accesos desde este camino a predios de LT (**Figuras 22** y **23**, **Tabla 96**).

Por otro lado, para dar conectividad eléctrica entre las distintas partes del Parque Eólico, se han proyectado atraviesos eléctricos que cruzan caminos públicos: 5 atraviesos a la ruta Q-250 y un atravieso que cruza la ruta Q-200, finalmente se requiere la construcción de un atravieso de un Gaseoducto "Lateral Nacimiento" (atravieso N°7) (**Figura 24**).

Las acciones necesarias para la construcción y/o mejora de los accesos corresponden a:

Accesos:

- Limpieza y escarpe del área
- Excavación de TCN
- Saneamiento
- Mejoramiento de suelo: Relleno
- Colocación de paquete estructural: Base y subbase y carpeta superficial
- Colocación de señales de seguridad y obras de seguridad vial

Las acciones indicadas inducen una alteración de la Infraestructura vial, en cuanto a que será necesario modificar el diseño geométrico existente, es decir, se

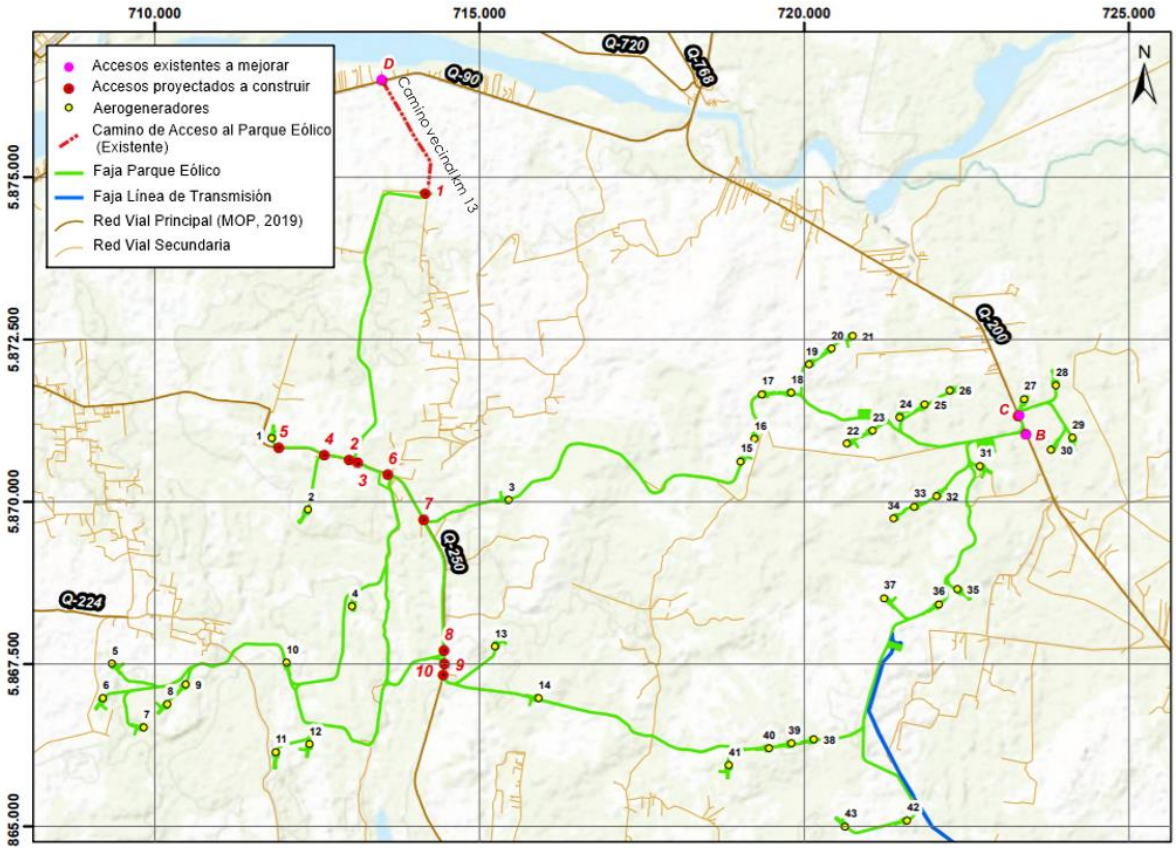
[32] Regularización tomando en cuenta aspectos técnicos que permiten un uso adecuado.

proyecta y materializa una obra nueva que irrumpe sobre el espacio fiscal. Sin embargo, esta es tangencial debido a que no afecta sustantivamente la infraestructura. Lo anterior dado que la obra se proyecta entre el borde de la berma y cerco fiscal para el caso de los caminos públicos y adicionalmente, se incluye carpeta en el caso de los caminos vecinales.

Tabla 97. Conexión con caminos públicos y camino vecinal km 13: Accesos proyectados y a mejorar para el PE y LT.

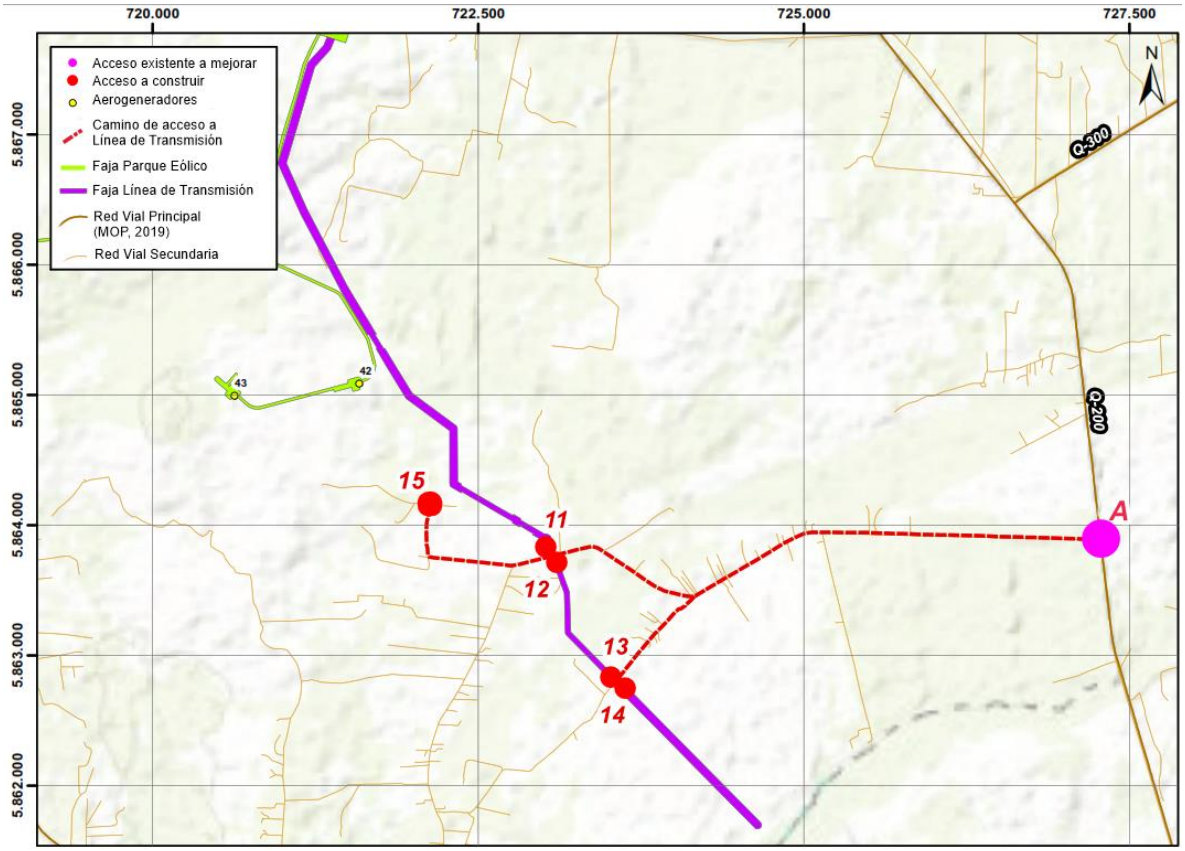
Parte del Proyecto	Tipo de obra	Ruta o camino asociado	Acceso	Coordenadas UTM18S		Lado (D o I)	Dm
				Este	Norte		
PE	Construcción	Camino vecinal km 13	1	714.197	5.874.753	Derecho	2.000
	Construcción	Q-250	2	712.993	5.870.640	Derecho	23.480
	Construcción	Q-250	3	713.126	5.870.594	Derecho	23.30
	Construcción	Q-250	4	712.613	5.870.719	Izquierdo	23.870
	Construcción	Q-250	5	711.907	5.870.828	Derecho	24.638
	Construcción	Q-250	6	713.590	5.870.413	Izquierdo	22.854
	Construcción	Q-250	7	714.140	5.869.715	Derecho	21.920
	Construcción	Q-250	8	714.458	5.867.699	Izquierdo	19.780
	Construcción	Q-250	9	714.459	5.867.495	Izquierdo	19.648
	Construcción	Q-250	10	714.443	5.867.330	Derecho	19.460
	Mejora	Q-90	D	713.501	5.876.484	Izquierdo	22.700
	Mejora	Q-200	C	723.418	5.871.037	Izquierdo	19.600
	Mejora	Q-200	B	723.297	5.871.326	Izquierdo	19.990
LT	Mejora	Q-200	A	727.274	5.863.886	Izquierdo	11.220
	Construcción	S/R Camino a la Ciénagas	11	723.074	5.863.771	Derecho	4.435
	Construcción	S/R Camino a la Ciénagas	12	723.078	5.863.762	Izquierdo	4.435
	Construcción	S/R Camino a la Ciénagas	13	723.546	5.862.806	Derecho	4.105
	Construcción	S/R Camino a la Ciénagas	14	723.558	5.862.798	Izquierdo	4.105
	Mejora	S/R Camino a la Ciénagas	15	722.119	5.864.155	Derecho	5.709

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Ubicación accesos para el PE. Acceso D desde camino público (Q-90) a camino vecinal km 13; accesos 2,3,4,5,6,7,8,9,10, C, B (Q-250 y Q-200) desde caminos públicos hacia predios del PE; acceso 1 desde camino vecinal km 13 a predio del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Ubicación acceso para la LT. Acceso A desde camino público a camino vecinal, acceso 11,12,13 y 14 desde S/R Camino a la Ciénagas a predios de la LT.

En cuanto a las acciones requeridas para los atraviesos corresponden a las siguientes:

Atraviesos.

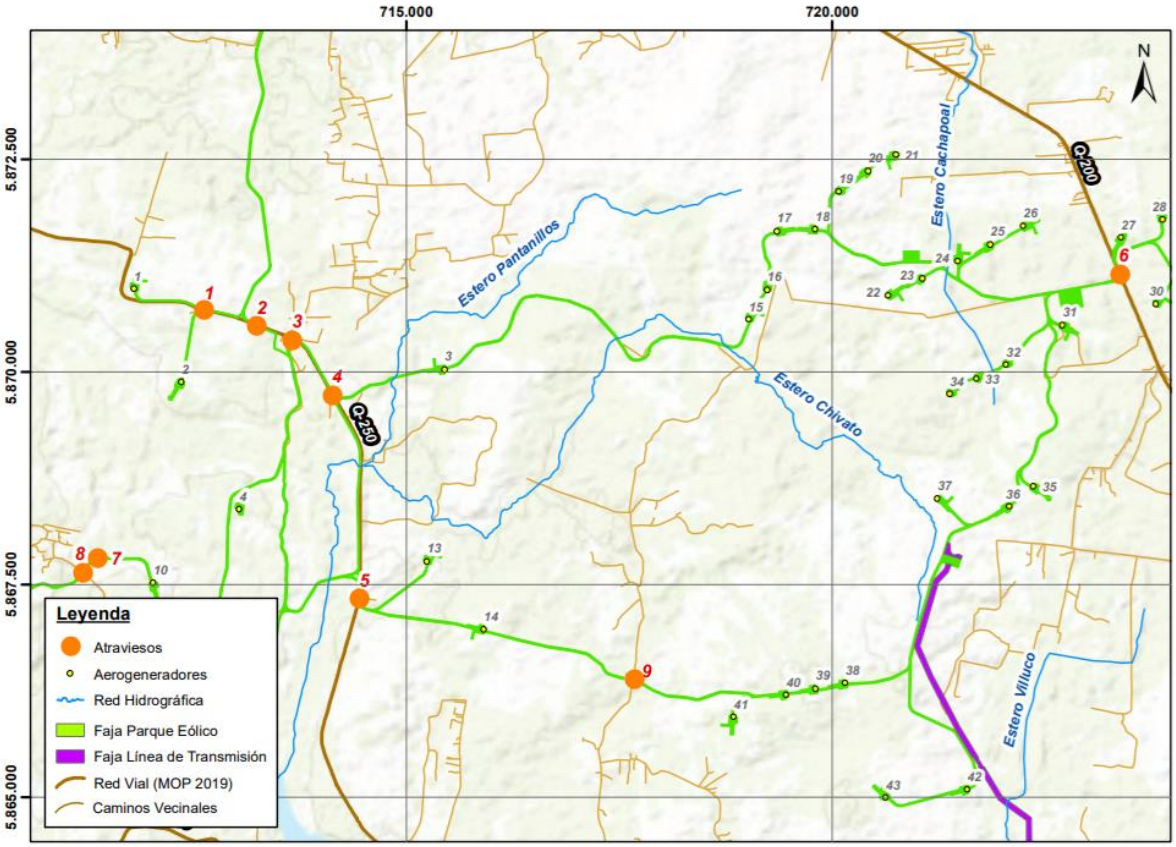
- Escarpe y limpieza del área a ambos lados del camino, más allá del cerco fiscal
- Aplicación de perforación horizontal o similar, que permite la construcción de la canalización subterránea (**Figura 25**)
- Colocación de circuitos eléctricos
- Cierre y colocación de señales de seguridad

Todas las acciones de atraviesos se llevan a cabo en terrenos particulares, sin afectar la faja fiscal como tampoco el camino existente, por lo que su construcción no alterará la infraestructura vial.

Tabla 98. Atraviesos subterráneos por línea de media tensión del PE y caminos.

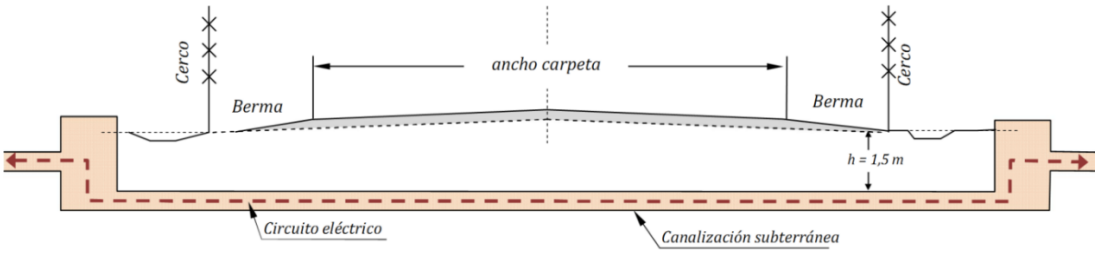
Id	Ruta	Este	Norte	Dm
1	Q-250	712.625	5.870.717	23.879
2	Q-250	713.241	5.870.546	23.216
3	Q-250	713.659	5.870.388	22.769
4	Q-250	714.124	5.869.741	21.920
5	Q-250	714.444	5.867.334	19.460
6	Q-200	723.364	5.871.158	19.716
7	Gaseoducto	711.393	5.867.808	No aplica
8	Camino vecinal	711.194	5.867.650	No aplica
9	Camino vecinal	717.657	5.866.392	No aplica

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Ubicación atraviesos subterráneos por la línea de media tensión y caminos (8 y 9) del PE.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Esquema de atravieso de caminos públicos con canalización subterránea.

iii. Valorización del impacto

Tal como se indicó anteriormente, se descarta la inducción de impacto por parte de la construcción de atraviesos, ya que todas estas acciones se llevan a cabo en terrenos particulares, sin afectar la faja fiscal como tampoco el camino existente.

Por otro lado, la construcción y/o mejora de accesos, inducen una alteración a la infraestructura vial de manera tangencial. Este impacto es negativo (Ci,), pero **No significativo**, dado que posee una baja intensidad (In), extensión (Ex), duración (Du), tiempo de manifestación (Mo) y, especialmente, su reversibilidad (Rv) (**Tabla 99**).

Las obras proyectadas y relacionadas a la infraestructura vial corresponden a:

- 13 accesos y 8 atraviesos para el Parque Eólico y
- 5 accesos para la Línea de Transmisión

De acuerdo a lo anterior, es posible inferir que el impacto sobre la infraestructura vial debido a las obras proyectadas en el Parque Eólico es mayor, en comparación a las obras proyectadas en relación con la Línea de transmisión.

Tabla 99. Valoración de impacto **INf-01**: **Alteración de la infraestructura vial**. Fase Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que el proyecto contempla la construcción y/o mejora de accesos, necesarios para la conectividad del parque eólico y la línea de transmisión con los caminos existentes.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, ya que las acciones indicadas inducen una afectación de la Infraestructura vial existente, en cuanto a que se proyecta y materializa una obra que irrumpe solo el espacio fiscal de manera tangencial, siendo esta afectación no sustantiva respecto a la infraestructura vial existente, dado que la obra se proyecta entre el borde de la berma y cerco fiscal para el caso de los caminos públicos y adicionalmente, se incluye carpeta en el caso de los caminos vecinales.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< 10 ha), ya que los 13 accesos del parque Eólico y los 5 accesos en la línea de transmisión no alcanzan a sumar 1 ha.
	Du	3	El periodo de tiempo que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que estará presente durante toda la vida útil del proyecto.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto se manifiesta inmediatamente.
	Rv	4	El impacto es irreversible, ya que es necesario un plazo > 10 años para retornar a las condiciones previas a la acción.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	-130	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin embargo, se contempla un compromiso voluntario, descrito en el Capítulo 11 Compromisos Ambientales Voluntarios: **Plan de Mantención de Caminos Públicos (CVTV-02)**.

INf-02: Incremento en la demanda de infraestructura vial

i. Condición basal

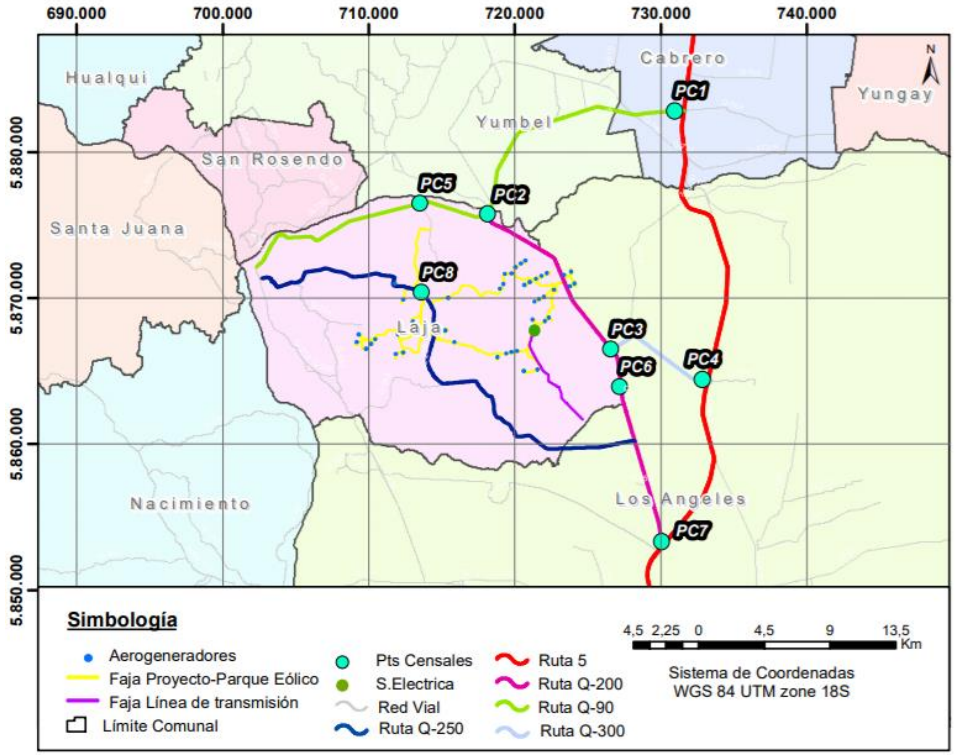
Para planificar adecuadamente el transporte y, por lo tanto, evitar impactos sobre el componente vial, se cuantificó el flujo mediante la aplicación de un censo vial y se proyectó el flujo basal al momento en que ocurrirá la construcción del proyecto. En el **Anexo 9. Estudio de Aporte Vial**, se presenta el detalle de los aspectos metodológicos, resultados y conclusiones.

Para establecer la condición basal del área de emplazamiento del proyecto, se realizaron mediciones en 8 puntos de control (**Figura 26**), los cuales muestran que la mayor demanda se concentra en el punto de control 7 y 8, en las rutas Q-200 y Q-250, con flujos máximos cercanos a los 300 veq/h.

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

Se determinó que la fase de construcción se llevará a cabo entre los años 2023 y 2025, la demanda máxima se espera ocurra en el mes 10, correspondiente al año 2024. El aporte vial del proyecto se suma a la condición basal estimada para ese año según la carta Gantt del proyecto. Para efectos conservadores, se establecerá que la demanda afecta a todos los puntos de control medidos y sus movimientos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Plano de Ubicación Puntos de Control Censal (**Anexo 9** del **EIA**).

La nueva demanda, es decir, la condición basal más el aporte vial del proyecto, fue comparada con la capacidad de todas las vías. Para ello, se analizó de manera conservadora, suponiendo que todo el flujo del proyecto se sumaba a todas las vías, representadas por los puntos de medición realizados.

Los resultados muestran que el aporte del proyecto, al ser distribuidos según el cronograma de construcción es marginal respecto de la situación basal (grados de saturación inferiores al 35%) y, juntos no superan el 70% de la capacidad en la hora de máxima demanda estimada.

Por lo tanto, se concluye que el aporte del proyecto es marginal en términos de tránsito, puesto que, al distribuir la demanda estimada asociada a la construcción del proyecto, conlleva un aumento aproximado de 70 vehículos a la hora, lo que es despreciable respecto de la situación basal y la capacidad de la vía que se encuentra en el rango de 1.000 a 1.400 veq/h para caminos rurales.

iii. Valorización del impacto

El proyecto induce un incremento en los flujos en la fase de construcción, sin embargo, este aporte es **no significativo** para el caso del incremento vial debido al transporte de materiales, maquinarias e insumos, tanto para el Parque Eólico y la Línea de Transmisión. (**Tabla 100**).

Tabla 100. Valoración de impacto **INf-02: Incremento en la demanda de infraestructura vial.** Fase Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que, debido al aporte vial del proyecto, existirá un incremento en la demanda de infraestructura.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, dado que el aporte del proyecto es marginal en términos de tránsito, puesto que, al distribuir la demanda estimada asociada a la construcción del proyecto, conlleva un aumento aproximado de 70 vehículos a la hora, lo que es despreciable respecto de la situación basal y la capacidad de la vía que se encuentra en un rango de 1.000 a 1.400 veh/hora, para caminos rurales. Cabe señalar que los camiones utilizados para la construcción de la línea de transmisión no son de carga sobredimensionada, por tanto, la ruta puede asimilar sin mayores inconvenientes el aporte de tránsito.
	Ei	4	La extensión del impacto se considera total (>1.000 ha) dado que involucra todas las vías y sus fajas fiscales que se emplean en el área del proyecto.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 y 5 años), ya que la fase de construcción tiene una duración de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo, dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un periodo < 1 año.
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	-132	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

El aporte vial del Parque Eólico y Línea de Transmisión durante la operación es despreciable respecto a la capacidad de las vías, por lo tanto, se descartan ambos impactos definidos para este componente.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que, para el impacto **Inf-02**, se homologa la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.** Por otro lado, se descarta el impacto **Inf-01.**

D. CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, el Proyecto **no generarán un impacto significativo por pérdida de superficie silvoagropecuaria, modificación del sistema productivo dominante, alteración de la infraestructura vial ni incremento en la demanda de infraestructura vial** en todas las fases del proyecto.

3.5.7. MEDIO HUMANO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN: PE Y LT.

A.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), se identificaron 8 potenciales impactos en la etapa de construcción del proyecto, asociados a diferentes actividades (**Tabla 101**).

Tabla 101. Impactos y acciones en Parque Eólico (PE) y Línea de Transmisión (LT). Etapa de Construcción.

Impacto	Breve descripción de acciones	PE	LT
MH-01. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas[33].	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto son Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y partes y piezas de los aerogeneradores, esto último mediante camiones sobredimensionados por caminos públicos.	x	x
MH-02. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.	La acción del proyecto asociada a este impacto es: el transporte de partes y piezas en vehículos sobredimensionados hacia lugares de emplazamiento, por camino vecinal.	x	0
MH-03. Aumento de la población flotante y presión sobre servicios.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra.	x	x
MH-04. Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal[34], KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.	La acción del proyecto asociada a este impacto es: Acceso de transporte de partes y piezas en vehículos sobredimensionados hacia lugares de emplazamiento, por camino vecinal Km 13.	x	0
MH-05. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto son la construcción y uso de las diferentes estructuras asociadas al proyecto, tanto obras temporales como permanentes (Obras civiles).	x	x
MH-06. Generación de empleos.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra.	x	x
MH-07. Dinamización de la economía local.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra.	x	x
MH-08. Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto son Contratación de mano de obra, la cual genera presión sobre el equipamiento y servicios de las localidades.	x	0

x: Se manifiesta el impacto; 0: No se manifiesta el impacto / Fuente: Elaboración propia.

[33] Rutas Públicas. Son caminos públicos las vías de comunicación terrestres destinadas al libre tránsito, situadas fuera de los límites urbanos de una población y cuyas fajas son bienes nacionales de uso público. Estos son enrolados y sujetos a mantención por parte de la Dirección de Vialidad Regional.

[34] Camino Vecinal. Son aquellos que comunican los fundos particulares con los caminos públicos, carecen de rol y su mantención no está a cargo del MOP.

A.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se describen los impactos identificados para el componente humano.

MH-01: Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas.

i. Condición Basal

El proyecto en su fase de construcción prevé la utilización de las rutas públicas Q-200, Q-90 y Q-250 para el transporte de partes y piezas necesarias para la construcción de aerogeneradores, así como el transporte de materiales necesarios para la concreción del proyecto. La condición basal de estas rutas se presenta en la **Tabla 102**.

Tabla 102. Principales características de rutas a utilizar por el proyecto.

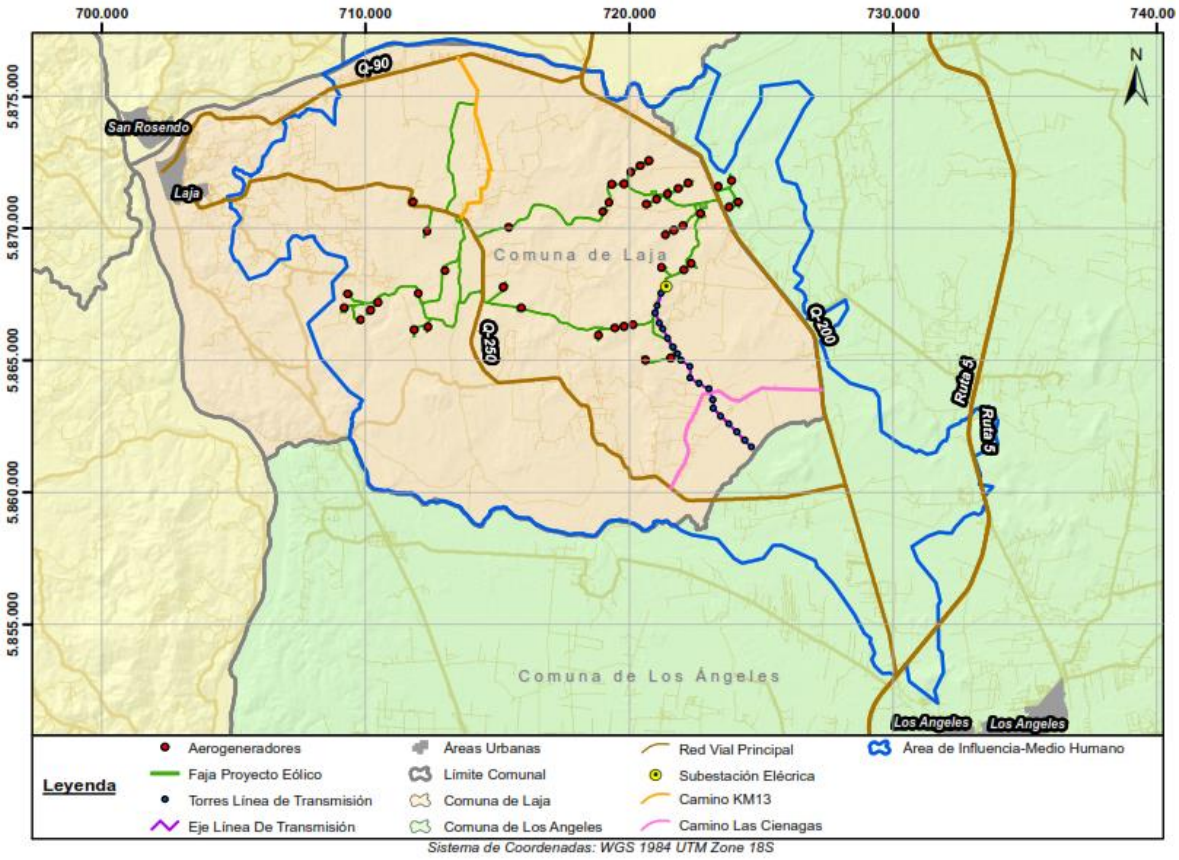
Rutas	Accesos	Carpeta	Estado[35]	Destinos
Q-200	A (LT) y B-C (parque Eólico)	Asfaltada	Muy bueno	GH[36] que transitan hacia Los Ángeles.
Q-90	D (parque Eólico)	Asfaltada	Muy bueno	GH que transitan hacia Laja
Q-250	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 (A parque Eólico)	Tramo Asfaltado	Muy bueno	GH que transitan a localidades del AIMH
		Ripio	Regular	

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano, 2021.

En la **Figura 27** se muestra las rutas públicas mencionadas en **Tabla 102** así como también los caminos vecinales, estos últimos son evaluados en **MH-02** y la red vial secundaria la cual no será utilizada por el proyecto.

Respecto a los usos de estas rutas, específicamente las rutas Q-200 y Q-90, y al ser de carácter público, se relaciona con el traslado de grupos humanos que se dirigen a centros urbanos mayores como Los Ángeles y Laja, con motivos laborales, educacionales, y acceso de servicios de mayor complejidad. A nivel local, son utilizadas para asistir a los centros educacionales, equipamiento cultural o social.

[35] Resultado visita a terreno por parte del especialista, donde declara que no se observan grietas, baches, y señales de seguridad en buen estado.
[36] GH: Grupos humanos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Principales rutas públicas y caminos vecinales del área de influencia medio humano

Mientras la ruta Q-250 es utilizada para la comunicación de nivel local de las diferentes entidades de población rurales que componen el área de influencia de medio humano, y cuyos principales motivos son educacionales (nivel básico), salud (postas rurales), laborales (acceso a zonas de recolección de recursos naturales de temporada), y recreativos (hacia zonas de recreación y de manifestaciones culturales).

Respecto al tipo de transporte que circula por las rutas públicas, se observa en **Tabla 103**, que la ruta conectora principal es la Q-200 con destino a Los Ángeles y Laja, por donde transita el transporte público tipo minibús. Otras opciones de movilización hacia centros urbanos es en vehículo propio tipo automóvil/camioneta. En tanto para el tránsito local o de menor distancia, se utiliza la bicicleta.

Tabla 103. Rutas y flujos de transporte público

Línea locomoción colectiva	Inicio – Fin recorrido	Rutas	Horarios
Buses Laja	Terminal Rodoviario Laja – Los Ángeles	Q-200 y Q-90	Lunes a sábado
			06:30, 06:50, 07:30, 08:00, 09:00, 09:35, 10:15, 11:00, 11:30, 12:00, 12:30, 13:00, 13:25, 15:30, 16:00, 16:25, 17:00, 18:30, 19:00, 20:30
Buses Pino	Terminal Rodoviario Laja – Los Ángeles	Q-200 y Q-90	Lunes a sábado
			12:15
Buses Martínez	Terminal Rodoviario Laja – Los Ángeles	Q-250 y Q-200	Lunes a sábado
			16:00
Buses Alex Torres	Terminal Rodoviario Laja - Chorrillos	Q-250	Lunes a sábado
			11:40 – 18:00

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

En lo que refiere a la distribución de los grupos humanos y su relación como usuarios de estas rutas, y como se puede observar en **Tabla 104**, se identifica que al menos la ruta Q-200 es utilizada por 13 localidades, con grupos humanos que se distribuyen en torno a la misma. En tanto, la ruta Q-250 es utilizada al menos por 11 localidades que colindan con la misma. No obstante, es relevante destacar que los flujos de comunicación y transporte de los grupos humanos son dinámicos por lo que el uso de las rutas no es exclusivo de los grupos humanos residentes o vecinos de éstas. Finalmente, la Q-90 es utilizada como una ruta necesaria a continuación de la Q-200 para acceder al principal centro urbano de Laja y alrededores.

Como se denota en **Tabla 104**, son usuarios de estas rutas 26 familias indígenas, de las cuales 25 son de la etnia mapuche, y 1 de la etnia diaguita residente en la localidad de Santa Elena. Donde es posible evidenciar que 13 familias utilizan de forma preferencial la ruta Q-200, 11 familias la ruta Q-250 y 2 familias la ruta Q-90.

Respecto del uso de las rutas por parte de estas familias, se registra que son principalmente con motivos laborales, de educación (media, técnica o universitaria), o de salud (atenciones de mayor complejidad) en centros urbanos cercanos como Laja o Los Ángeles. Otro motivo de uso de rutas se relaciona con la participación en manifestaciones culturales propias de su cultura, al respecto cabe notar que en el AI del proyecto no se registra la realización de tales manifestaciones, no obstante, en la **Tabla 105** se observa que de las 26 familias indígenas, solo 5 participan de prácticas culturales colectivas e individuales; las 21 familias restantes no realizan prácticas propias de su cultura, tanto en el AI como en su localidad de origen.

Tabla 104. Rutas públicas utilizadas por el proyecto y población usuaria por localidad.

Ruta	Localidad	Población según Censo 2017	Familias GHPPI según encuesta GHPPI Rinconada
Q-200 14 localidades	Puente Perales	254	0
	Villa Cachapoal	132	5
	Cachapoal	148	0
	Quilales	168	5
	Quiebrafrenos	194	2
	Cancha Rayada	107	0
	Los Ciénogos	130	0
	Agua y Arena	34	0
	San Rafael	30	0
	Rarinco	188	0
	Huaqui Central	83	0
	María Dolores	328	0
	Las Vegas	234	0
	Las Ciénagas	24	1
Q-250 14 localidades	Los Lavanderos	30	0
	Santa Elena	630	1
	Santiago Chico	109	0
	Los Corcolenes	73	0
	El Bosque-Chillancito	68	1
	Picul	97	0
	Rucahue Sur	513	0
	Quillayal	249	0
	Curaco Las Toscas	329	0
	La Colonia	20	6
	La Pina	96	3
	Chorrillos	180	0
	Postahue	15	0
	Coyanco	0	0
Q-90 4 localidades	San Vicente	100	0
	Peñablanca	104	2
	Parral	28	0
	Chillico	167	0
Total		**4.862**	**26**

Fuente: Elaboración propia en base a información Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

Tabla 105. Actividades culturales de GHPPI (mapuche), frecuencia y ruta utilizada.

Localidad dentro del AI	Participa en Actividad Cultural	Localidad de origen	Tipo de actividad	Frecuencia	Ruta
Villa Cachapoal	Si	Alto Bío-Bío	Amulpüllün	Ocasional	Q-200
Villa Cachapoal	Si	Guayalí	We Tripantu	Sólo participo en 1 oportunidad[37]	Q-200
Villa Cachapoal	Si	Guayalí	Nguillatun	Ocasional	Q-200
Villa Cachapoal	Si	El Barco	Nguillatun Componedora Huesos	Ocasional Demanda	Q-200
Peñablanca	Si	Santa Ana, Laja	Trafkintu, Machi, We Tripantu	Noviembre	Q-90

Fuente: Apéndice I Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI): Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano

[37] Participó solo una vez en el pasado, no indica año.

Respecto de la frecuencia de participación en estas actividades, se observa que son dilatadas en el tiempo, dada la lejanía con la comunidad de origen. Además, al no tener una participación activa en las comunidades organizadoras, su asistencia depende de los lazos de parentesco y de si son invitados a la celebración o rito, por lo que su asistencia es ocasional. En la misma línea, se denota que actividades propias de la cultura como asistencia en sistemas médicos o de sanación, es según demanda, es decir según se presenta una enfermedad o condición que requiera tratamiento de Machi, componedora de huesos, "meico", u otro.

Por último, se observa que la principal ruta utilizada es Q-200 en su tramo norte para conectar luego con Ruta 5 hacia las localidades de origen.

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

Este impacto guarda directa relación con la dimensión geográfica, en particular con los flujos de comunicación y transporte de los Grupos Humanos del área de influencia del proyecto. Lo anterior dado que se utilizarán camiones de sobredimensiones a una velocidad de desplazamiento menor a lo habitual, al mismo tiempo que se aumenta el aporte vial y el efecto cola[38].

Para el caso de las rutas indicadas en **Tabla 102**, se observa que sólo la ruta Q-200 es utilizada en su totalidad y no en tramos, siendo además la que recibe el aporte vial en su totalidad, dado que por ella transitarán todos los vehículos que transportan las partes y piezas del proyecto. Y, específicamente, desde esta ruta se accede al proyecto a través de dos accesos (C y B; **Figura 22**), suministrando insumos, partes y piezas de 29 Aerogeneradores[39] (aprox. 67 % del total).

Así las rutas Q-90 y Q-250 sólo reciben un aporte vial parcializado, al ingresar a través de 9 accesos, las partes y piezas necesarias para la construcción de 14 AG de la zona poniente del proyecto; disminuyendo por tanto la cantidad de vehículos en estas rutas y sus correspondientes puntos de acceso, como se puede observar en

[38] **Efecto cola**: Se entenderá como la condición de ralentización del tránsito o detención temporal de éste de debido a la interrupción del flujo vehicular normal, debido a un accidente o bien al paso de un convoy y/o vehículos con sobredimensiones, sobrepeso y en un flujo mayor al basal.
Se caracteriza por la longitud (número de vehículos), velocidad de ralentización, tiempo de espera y tiempo restauración de la condición normal.

[39] El resto de los aerogeneradores se transporta por las rutas Q-90 y Q-250.

Figura 22 y 23. Además, y para la construcción de la Línea de Transmisión (LT), se considera el uso de la ruta S/R Camino a Las Ciénagas, a la cual se ingresa a través del acceso A, el que se puede observar en **Figura 23**.

Las **Tablas 106 y 107** muestran el aporte vial para Parque Eólico y Línea de Transmisión, de acuerdo con el número de viajes contemplado.

Tabla 106. Aporte vial en función de número de viajes de camiones para la construcción del proyecto.

Tipo de Vehículo	Origen	TOTAL ESTIMADO
Camión Tolva traslado material de cantera (Subbase - Base - arena RMT)	Cantera de áridos en Los Ángeles / Cantera de áridos Laja	30.700
Camión de traslado de equipos columnas de grava	Los Ángeles	8
Camión Mixer	Planta de hormigones en Los Ángeles	16.985
Camión de Transporte Hierro	Planta de hierro Torres Ocaranza Santiago	946
Camiones Cama Baja para traslado de maquinaría	Los Ángeles / Concepción / Santiago	60
Camión de carga combustible maquinaria y grupo generador	Los Ángeles	892
Camiones transporte Anchor Cage	Puerto Lirquen / San Vicente / Coronel	86
Camión de Transporte Cable RMT	Puerto Lirquen / San Vicente / Coronel	170
Camión de limpieza de fosas séptica o baños químicos	Los Ángeles	96
Camión de transporte agua industrial	Los Ángeles	1.992
Camión de transporte de agua potable	Los Ángeles	344
Camión Pluma	Los Ángeles	18
Camión transporte componentes WTG´s	Puerto Lirquen / San Vicente / Coronel	1.032
Camiones retiro de residuos domiciliarios	Santa Fe	188
Camiones de retriro de residuos industriales	Los Ángeles	180
Camiones de retiro de residuos peligrosos	Los Ángeles	10
Camiones traslado de contenedores IIFF	Coronel	180
Camiones de tralsado grúa principal de montaje WTG´s	Santiago	200
Camión de traslado gruas auxiliares y equipos de montaje	Los Ángeles	40
Totales		**54.127**

Fuente: **Anexo 9**, Estudio de aporte vial.

Tabla 107. Aporte vial en función de número de viajes de otro tipo de vehículos.

Tipo de Vehículo	Origen	TOTAL ESTIMADO
Ambulancia	Los Ángeles	1.012
Vehículos traslado personal (camionetas)	Los Ángeles	23.276
Vehículos traslado personal (Furgones o minibuses)	Los Ángeles	3.476
Totales		**27.764**

Fuente: **Anexo 9**, Estudio de aporte vial.

las mediciones realizadas en los 8 puntos de control muestran que la mayor demanda se concentra en el punto de control 7 (**Figura 26**), en la ruta Q-200, al poniente de la ruta 5, flujos máximos cercanos a los 300 veq/h. (**Anexo 9, Estudio de aporte vial,** del **EIA**).

Con la estimación de la demanda máxima horaria, se comparó la relación entre la demanda y capacidad, a través del grado de saturación. Ello con el fin de identificar la existencia de rutas que pudiesen estar cerca de la congestión en los años futuros. Se definió que una ruta puede estar cerca de la congestión, al alcanzar un 70% de la capacidad.

Se concluye que ninguna ruta a utilizar por el proyecto (PE y LT) alcanza el 70% de saturación[40], considerando la capacidad en su condición basal, incluyendo la Q-200 que es la que mayor uso y aporte vial recibiría por el transporte de partes y piezas del proyecto. Se descarta cortes de tránsito y efecto cola.

iii. Valoración del Impacto

Los resultados del Estudio de Aporte Vial (**Anexo 9 del EIA**) muestran que el aporte del proyecto, al ser distribuidos según el cronograma de construcción es marginal respecto de la situación basal (grados de saturación inferiores al 35%) y, juntos no superan el 70% de la capacidad en la hora de máxima demanda estimada.

Por lo tanto, se deduce que el aporte del proyecto es marginal en términos de tránsito, puesto que, al distribuir la demanda estimada asociada a la construcción del proyecto, conlleva un aumento aproximado de 70 vehículos por hora, lo que es despreciable respecto de la situación basal y la capacidad de la vía, de 1.400 veq/h.

El traslado de partes y piezas, así como de material granulado en las rutas Q-90, Q-250 y Q-200, no interfiere con el flujo de comunicación en términos de aporte vial, las detenciones serán mínimas y durante un periodo acotado de tiempo.

La siguiente tabla, se justifica la significancia del impacto, y, además, se destaca que, en conjunto por aporte vial, en las rutas públicas debido a la construcción del proyecto y el traslado de personal (**Tabla 106 y 107**), es decir, 54.127 + 27.764 viajes respectivamente (81.891 viajes), se estima que en el mes de mayor demanda se generen y atraigan 43 viajes por hora, lo que mantiene bajo el 70% de capacidad de saturación de las vías, manteniéndose el impacto **No Significativo**.

[40] Highway Capacity Manual (AASHTO, 2001), indica que se considera "Congestión" cuando el grado de saturación es mayor a 0,7, es decir, cuando la demanda es mayor que el 70% de la capacidad del camino.

Tabla 108. Valoración de impacto. **MH-01**: **Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la utilización de las rutas será necesaria para el transporte de partes y piezas, maquinaria y otros vehículos necesarios para la construcción del proyecto. Además, se generarán maniobras vehiculares, las que se manifestarán en los 12 puntos de acceso hacia los predios del parque eólico y 1 punto de acceso hacia la línea de transmisión, desde caminos públicos. Por lo tanto, se genera un aumento en los tiempos de desplazamiento. Sin embargo, esto es despreciable dado que alcanza aproximadamente 30% de la capacidad de las rutas, por otro lado, se descarta cortes y/o detención de vehículos por efecto cola.
	In	1	Grado de alteración muy pequeño y la condición basal prácticamente se mantiene, al no superar la saturación de las rutas más allá del 70% por el aporte vial, y al ser la maniobra de acceso a predios momentánea. Preferentemente, la población del AI se desplaza por las rutas Q-200 y Q-90 y, en menor medida, por la ruta Q-250. Si bien el tráfico de vehículos por estas rutas se densificará, durante la fase de construcción, los estudios realizados descartan una saturación de las rutas anteriormente mencionadas. Por otro lado, en consideración al aporte vial en las rutas públicas debido a la construcción del proyecto y el traslado de personal, es decir, 81.891 viajes, se estima que en el mes de mayor demanda se generen y atraigan 43 viajes por hora, lo que mantiene bajo el 70% de capacidad de saturación de las vías.
	Ei	4	La extensión del impacto se considera total (>1.000 ha) dado que involucra todas las vías y sus fajas fiscales que se emplean en el área del proyecto.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a corto plazo (entre 1 y 5 años). Dado que el periodo de transporte según Gantt es de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año). Dado que se percibirá de manera inmediata una vez comience el tránsito vehicular para el transporte de partes y piezas y otros necesarios para la construcción.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año). Dado que una vez cese el tránsito de vehículos para el transporte de partes y piezas y otros necesarios para la construcción, el flujo vehicular volverá a su condición basal.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	-121	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas ambientales

No se contempla la formulación medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, como compromiso ambiental voluntario se contempla un **Plan de Gestión Vial para el Parque Eólico Rinconada (CVTV-01)** y un **Plan de Mantención de Caminos Públicos (CVTV-02)** (Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

MH-02: Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.

i. Condición Basal

En el área de influencia del proyecto, se encuentran dos caminos vecinales relevantes (**Tabla 109**), a saber:

- Ruta S/R Camino Las Ciénagas (**Figura 27**).
- Camino vecinal denominado por los vecinos como KM 13 (**Figura 27**).

Ambos caminos son utilizadas para la comunicación de nivel local de las diferentes entidades de población rurales que componen el área de influencia de medio humano (AIMH), y cuyos principales motivos son educacionales (nivel básico), salud (postas rurales), laborales (acceso a zonas de recolección de recursos naturales de temporada), recreativos (hacia zonas de recreación y de manifestaciones culturales) y conexión con caminos públicos a través de los cuales se dirigen a centros poblados mayores, por ejemplo, la Q-90 con camino vecinal km 13 y Q-200 con S/R Caminos Las Ciénagas.

Tabla 109. Principales características de caminos vecinales: S/R Camino Las Ciénagas y Camino Vecinal KM 13.

Rutas	Parte	Carpeta	Estado	Usuarios
S/R Camino Las Ciénagas	**LT**	Ripio	Regular	Vecinos residentes de los sectores de Los Ciénogos, San Rafael y Las Ciénagas.
Camino Vecinal KM 13	**PE**	Ripio	Regular	Vecinos residentes de los sectores de Peñablanca, La Pina y La Colonia.

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano, 2021

S/R Camino Las Ciénagas (Línea de Transmisión)

En lo que refiere a la distribución de los grupos humanos y su relación como usuarios de este camino, y como se puede observar en **Tabla 109**, se identifica que al menos 3 localidades son las principales usuarias, al residir en las cercanías (Vecinos residentes de los sectores de Los Ciénagos, San Rafael y Las Ciénagas). No obstante, es relevante destacar que los flujos de comunicación y transporte de los grupos humanos son dinámicos por lo que el uso de las rutas no es exclusivo de los grupos humanos residentes o vecinos de éstas; en este mismo entendido, los vecinos que residen en torno a la ruta S/R Caminos a Las Ciénagas, son usuarios de Q-200 pues esta permite la conectividad hacia centros urbanos mayores.

Como se denota en la **Tabla 110**, son usuarios de la ruta Camino Las Ciénagas solo 1 familia indígena, residente de la localidad de Las Ciénagas.

Tabla 110. Camino Las Ciénagas utilizado por el proyecto y población usuaria por localidad.

Localidad Colindante	Población según Censo 2017	Familias GHPPI
Los Ciénagos	130	0
San Rafael	30	0
Las Ciénagas	24	1

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

Dicha familia, corresponde a la familia mapuche N°10 según encuesta GHPPI Rinconada 2021, cuyo jefe de hogar se adscribe a la etnia mapuche. Si bien tiene conocimientos de manifestaciones culturales propias de su cultura, no realiza o participa en alguna de manera activa. Por lo que el uso de la ruta por parte de esta familia es para acceder a servicios de mayor complejidad en Laja y Los Ángeles, a través de la conexión de la ruta S/R Camino Las Ciénagas con Q-200.

Cabe destacar además que los vecinos que no cuentan con movilización propia deben acudir a Q-200, por donde transita el transporte público hacia Laja y Los Ángeles. Para ello, deben recorrer al menos 2,5 km quienes residen más cerca de la zona este (hacia Q-200) y hasta 5 km en el caso de quienes residen más lejos.

Camino vecinal km 13 (Parque Eólico)

Como se menciona en **Tabla 109** este camino es utilizado por los habitantes de los sectores de Peñablanca, La Pina y La Colonia, cuyos principales destinos de uso es la movilización hacia Laja a través de la intersección norte con ruta Q-90 en donde

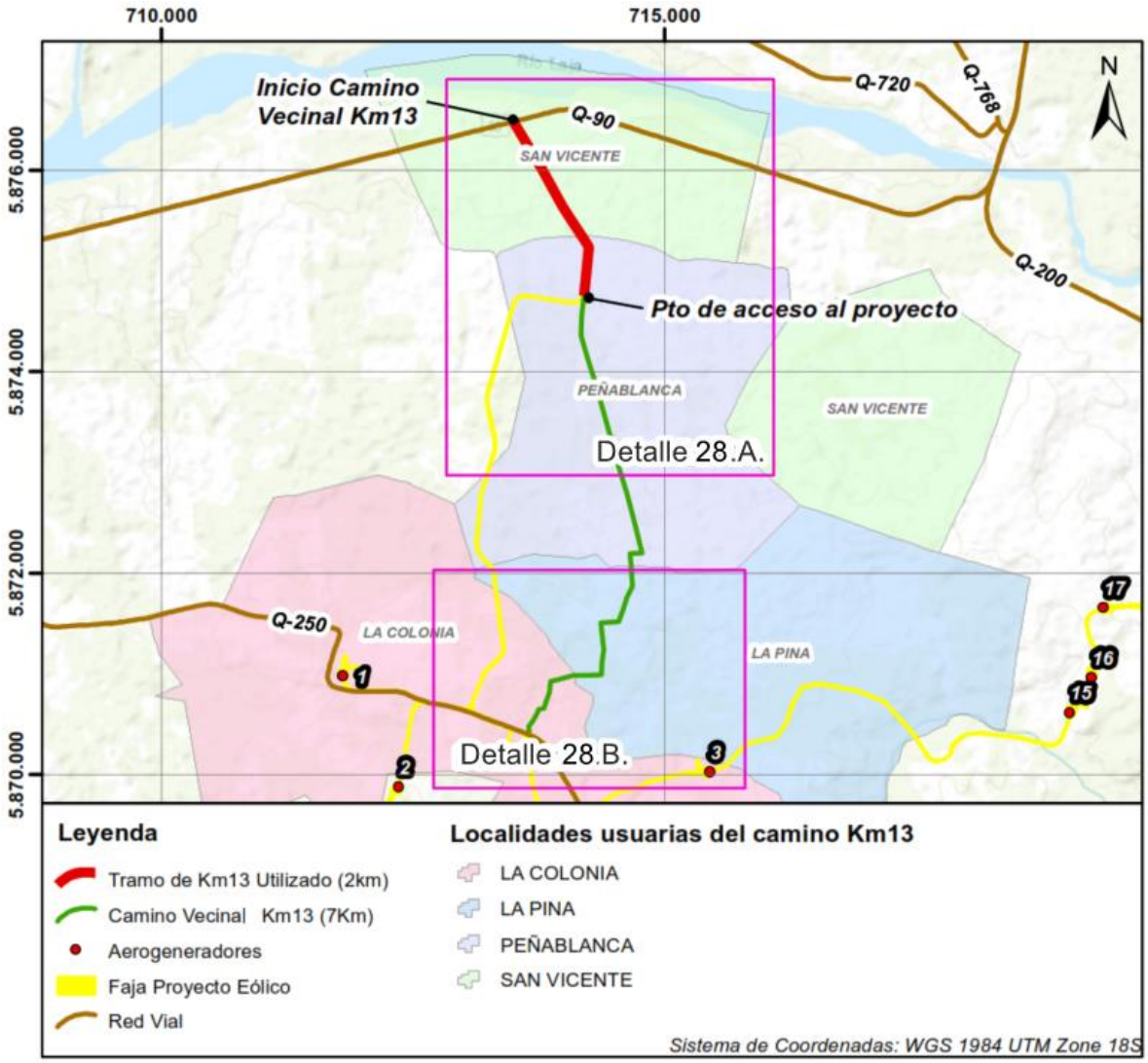
acceden a servicios de mayor complejidad, tanto educacionales como de salud; al mismo tiempo que se movilizan con destinos laborales.

En tanto la intersección sur, permite la conectividad con la ruta Q-250, cuyo principal destino de uso es de educación y salud de nivel local, así como la comunicación con el centro urbano de Los Ángeles, cuyos principales destinos de viaje son laborales, educacionales y de salud de mayor complejidad.

Dado que por este camino no circulan vehículos de transporte público, los vecinos que quieren acudir a Laja o Los Ángeles, deben salir a las rutas Q-90 y Q-250 respectivamente.

Se registra, que otro medio de transporte hacia zonas urbanas (Laja y Los Ángeles) es en vehículo propio. Dado que el transporte público es irregular y se debe caminar al menos 2 kilómetros para llegar a Q-90, los vecinos se organizan entre ellos y pagan el servicio de transporte a algún vecino que tenga vehículo y disponibilidad para transportarles. En tanto, la movilización vía pedestre o en bicicleta se realiza para destino local; al respecto es importante destacar que el Camino Vecinal KM 13 no cuenta con veredas ni áreas definidas para este uso.

La **Figura 28**, muestra las rutas mencionadas, así como las localidades que son usuarias del Camino Vecinal KM 13. Es preciso señalar que el camino denominado Km 13 no será usado en toda su extensión por el proyecto, sino que sólo el tramo inicial (2 km desde la Q-90).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Camino Vecinal KM 13 y localidades usuarias

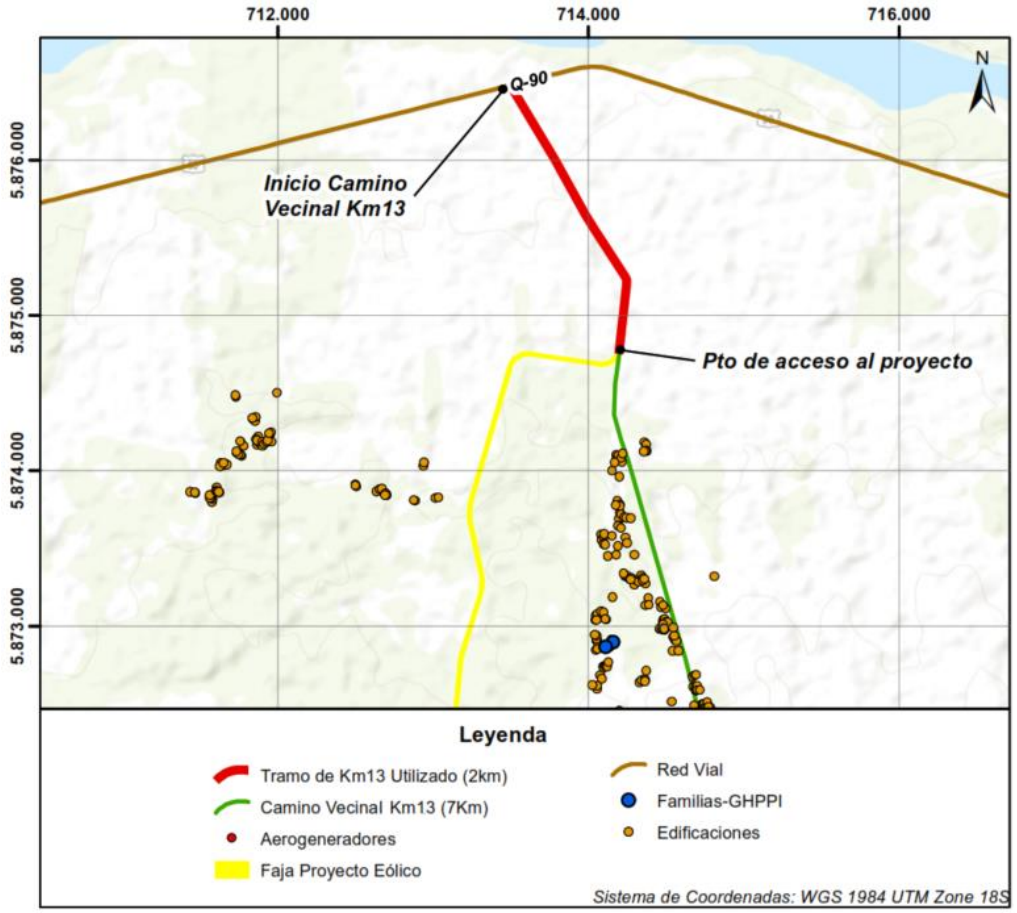
En lo que respecta a la distribución de los grupos humanos, y de acuerdo con lo indicado en **Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano** del **EIA**; en torno al KM 13 residen aproximadamente 220 personas, quienes distribuyen sus viviendas en torno a la ruta. Se observa además que la población se concentra al sur del KM-13, por lo que en al menos 2,3 km del sector norte no se registran viviendas, correspondiendo a predios de destino forestal.

Tabla 111. Camino Vecinal KM 13 utilizado por el proyecto y población usuaria por localidad[41].

Localidad Colindante	Población según Censo 2017	Familias GHPPI
Peñablanca	104	2
La Pina	96	3
La Colonia	20	6

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

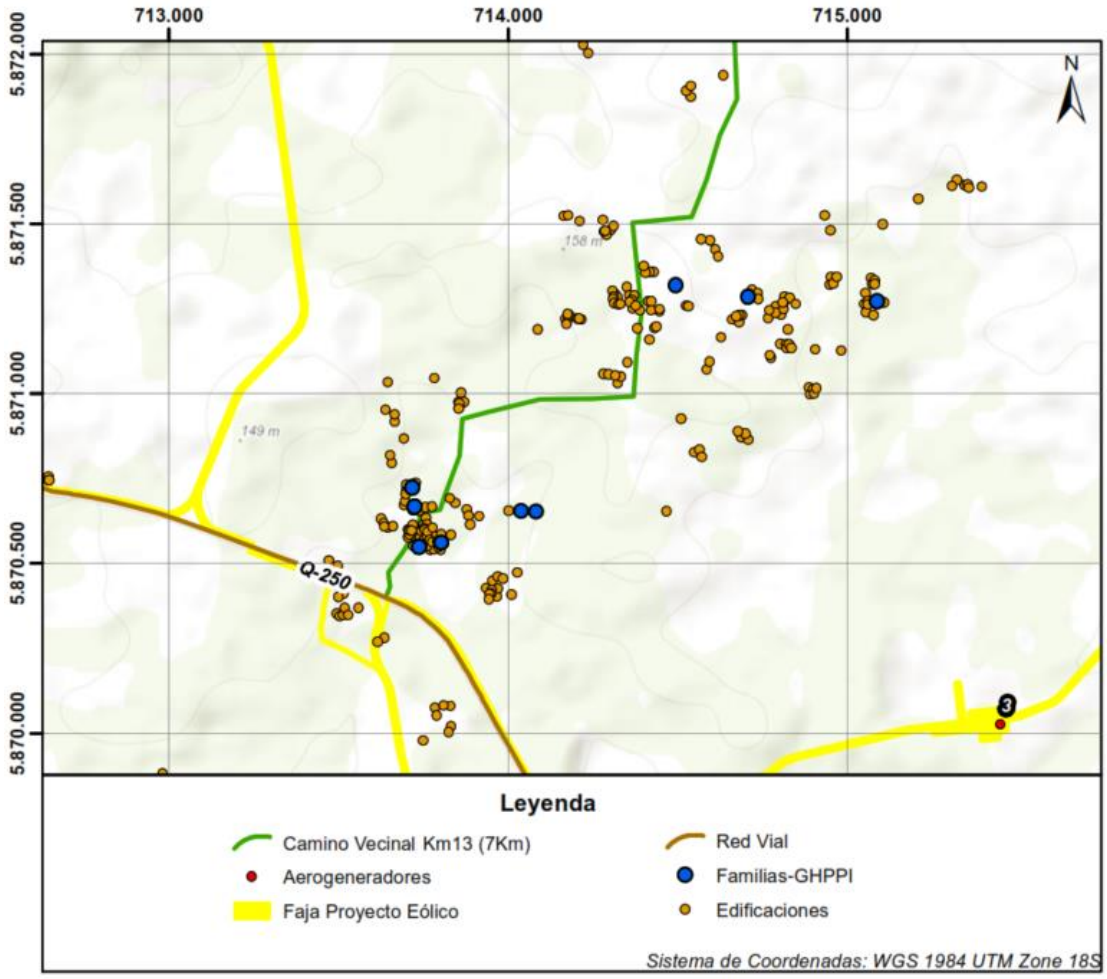
La **Figura 28** A) y B) muestran la distribución de los GH en torno al Camino Vecinal en su sector norte y sur respectivamente.



Fuente: Elaboración propia en base a Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

Figura 28.A. Camino Vecinal KM 13 y localidades usuarias (distribución de los GH en torno al Camino Vecinal en su sector norte y sur respectivamente).

[41] *La localidad de San Vicente, si bien se encuentra en el sector perteneciente al tramo de 2 km del Camino Vecinal km 13, sus habitantes no utilizan dicho camino. Mayormente, la población que reside en San Vicente realiza sus flujos de desplazamiento a través de la ruta Q-90 hacia Laja y, en menor medida, hacia Los Ángeles*



Fuente: Elaboración propia en base a Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

Figura 28.B. Camino Vecinal KM 13 y localidades usuarias (distribución de los GH en torno al Camino Vecinal en su sector norte y sur respectivamente).

Además, y como se puede observar en **Tabla 106**, en torno al Camino Vecinal KM 13, residen 11 familias de grupos humanos pertenecientes a pueblo indígena (GHPPI), quienes se concentran en el sector sur, cercano a la intersección de Camino Vecinal con Q-250. En este sector sur se identifican 9 de las 11 familias quienes pertenecen a las localidades de La Pina (3 familias) y La Colonia (6 familias), como se puede observar en la **Figura 28** B).

En el sector norte en tanto, se encuentran 2 familias indígenas (familias 20 y 21) quienes residen en la localidad de Peñablanca y mantienen lazos vecinales como se puede observar en **Figura 28** A).

En particular, el principal uso del camino vecinal Km 13 por estas familias, es con

fines laborales, de estudios (enseñanza media y superior), o de salud (atención de mayor complejidad como CESFAM, SAPU o Hospital), suplidos en el centro urbano de Laja para lo cual utilizan la conexión norte con ruta Q-90.

En tanto la conexión sur con ruta Q-250 permite suplir mismos servicios, pero con destino en la ciudad de Los Ángeles y Laja. Además, es utilizado para acceder a los servicios de educación básica y posta de salud rural que se encuentran en la localidad de La Colonia.

En lo que refiere al uso de la ruta para asistir a manifestaciones culturales propias de su cultura, se observa que no se registran actividades culturales grupales o individuales en el área de influencia. No obstante, 2 familias practican actividades, las cuales se desarrollan fuera del área de influencia, tal como se puede observar en **Tabla 112**.

Tabla 112. Actividades culturales de GHPPI, frecuencia y ruta utilizada[42].

N° Familia	Localidad	Etnia	Practica Cultural	Lugar	Tipo	Frecuencia	Ruta
1	La Colonia	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2	La Colonia	Mapuche	Si	Victoria	Machi	Demanda	KM 13 y Q-250
7	La Colonia	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
8	La Colonia	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
13	La Colonia	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
14	La Colonia	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
15	La Pina	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
16	La Pina	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
18	La Pina	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
20	Peñablanca	Mapuche	Si	Santa Ana y otros[43]	Trafkintu	Noviembre	KM 13 y Q-90
					Machi	Demanda	
					We Tripantu	24 de junio	
21	Peñablanca	Mapuche	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente: Apéndice I Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) de Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

La Familia mapuche 2 de La Colonia, realiza actividad propia de la cultura

[42] De acuerdo a lo señalado en Apéndice I GHPPI, Capítulo 3.9. Línea Base de Medio Humano, las actividades desarrolladas por las familias indígenas se dividen en actividades individuales y colectivas. En la Tabla 112 se detalla que la familia N°2 desarrolla una actividad individual, mientras que la familia N°20 realiza actividades colectivas, tales como el Trafkintu y we tripantu, cabe destacar que todas estas actividades se realizan fuera del AI.

[43] Asisten a otros lugares de acuerdo a las invitaciones recibidas por otras agrupaciones para participar de actividades tradicionales.

mapuche que se enmarca en el sistema de salud tradicional (atención con machi), la frecuencia de esta actividad es según demanda ya que depende de si se manifiesta alguna enfermedad/condición. Esta familia se atiende con una machi de Victoria, localidad de origen del jefe de hogar. Cabe destacar que este grupo familiar no realiza otras prácticas propias de la cultura mapuche, ni dentro ni fuera del área de influencia.

En lo que refiere a la Familia Mapuche 20 de Peñablanca, se registra que realizan prácticas culturales individuales domésticas, por ejemplo, el uso de plantas medicinales para dolencias y la asistencia a machi[44], además de prácticas grupales, como Trafkintu y We Tripantu, las que son organizadas por la Asociación Indígena Cultural Nehuen Mapuche, organización funcional de la comuna de Laja (que se ubica fuera del área de influencia), en la cual participan de manera activa.

Para asistir a sus actividades[45], las que llevan a cabo principalmente en la ruka de la asociación en la localidad de Santa Ana, fuera del área de influencia, y ocasionalmente en la ciudad de Laja, utilizan la intersección norte del Camino Vecinal KM 13 con Q-90, movilizándose de manera pedestre hasta tomar locomoción colectiva en la ruta Q-90. Es importante destacar que el proyecto utilizará aproximadamente 2 Km del tramo norte del camino vecinal (hacia intersección con ruta Q-90).

Por último, se destaca que las otras familias indígenas que residen en torno al Camino Vecinal KM 13, no realizan prácticas culturales mapuches grupales o individuales, ya sea en el área de influencia de medio humano o fuera de esta, sin uso de la ruta para estos fines.

De acuerdo a lo descrito y lo detallado en la Tabla 14, la valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto.

El proyecto en su fase de construcción prevé la utilización de dos caminos vecinales, a saber:

- Ruta S/R Camino Las Ciénagas utilizado fundamentalmente para la construcción de la Línea de Transmisión, específicamente transporte de

[44] La Machi es de Santa Fe (Los Ángeles, octava región).
[45] La afectación a la interferencia de las prácticas culturales de la Familia 20 de Peñablanca, se analizará en MH-03.

materiales, insumos y estructuras de la torre de la línea de transmisión. Cabe destacar que no se contempla el transporte con vehículos de sobredimensión, lo cual no induce un impacto.

- Camino vecinal denominado por los vecinos como KM 13 (sólo en un tramo de 2 km del sector norte, en intersección con ruta Q-90), para el transporte de partes y piezas de los aerogeneradores, así como el transporte de materiales necesarios para la concreción del Parque Eólico, lo cual permite prever un impacto **Significativo**, dado por la obstrucción y pérdida de conectividad debido al efecto cola inducido por el transporte por vehículos con sobredimensión.

Respecto al impacto significativo, el cual se manifiesta exclusivamente en parte del camino vecinal km 13, este guarda directa relación con la dimensión geográfica, en particular con los flujos de comunicación y transporte de los Grupos Humanos del área de influencia del proyecto. Lo anterior dado que se utilizarán camiones de sobredimensiones a una velocidad de desplazamiento menor a lo habitual, al mismo tiempo que se aumenta el aporte vial.

Si bien, la demanda vial es absorbida en gran medida por la ruta Q-200, la que recibe el aporte vial en su totalidad, dado que por ella transitarán todos los vehículos que transportan las partes y piezas del proyecto. Por otro lado, de acuerdo con el estudio de tránsito vial se concluye que ninguna ruta a utilizar por el proyecto alcanza el 70% de saturación, considerando la capacidad en su condición basal, incluyendo la Q-200 que es la que mayor uso y aporte vial recibiría por el transporte de partes y piezas del proyecto.

En el camino vecinal del km 13, dada la necesidad de tránsito de camiones sobredimensionados para la construcción de 14 aerogeneradores, se requerirá de maniobras que inducirán aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en aproximadamente 46 minutos (40 minutos de efecto cola y 6 minutos de vaciado de la ruta), afectando a todos los vecinos del sector y que utilizan el camino vecinal, dado por el uso intensivo de la ruta y por efecto cola.

iii. **Valoración del Impacto**

De acuerdo a lo indicado anteriormente, a continuación, se describen los impactos por cada uno de los caminos vecinales utilizados por el proyecto:

- **Ruta S/R Camino Las Ciénagas**: Este camino se utilizará exclusivamente para la construcción de la Línea de Transmisión eléctrica, y dado que no se

circularán camiones de sobredimensión, se concluye que no hay efecto cola, y en consecuencia, el impacto es inexistente.

- **Camino vecinal km 13**: De este camino solo se utilizará 2 km, desde la Q-90 hasta el acceso al predio particular, exclusivamente para la construcción de 14 aerogeneradores de un total de 43, lo que representa aproximadamente un 33%, y su uso será para el transporte de múltiples camiones y muy particularmente del transporte de partes y piezas en camiones sobredimensionados. Por otro lado, tomando en cuenta la geometría del acceso (curva cerrada desde Q-90), implica la utilización de ambas calzadas, y estado del camino (ripio, ausencia de señales de seguridad y regular estado) y, además, por el uso preferencial del tipo pedestre, es previsible la obstaculización del paso y en consecuencia la pérdida temporal de conectividad y aumentos significativos de los tiempos de desplazamiento, dado por el uso intensivo de la ruta y por efecto cola (**Figura 29**).

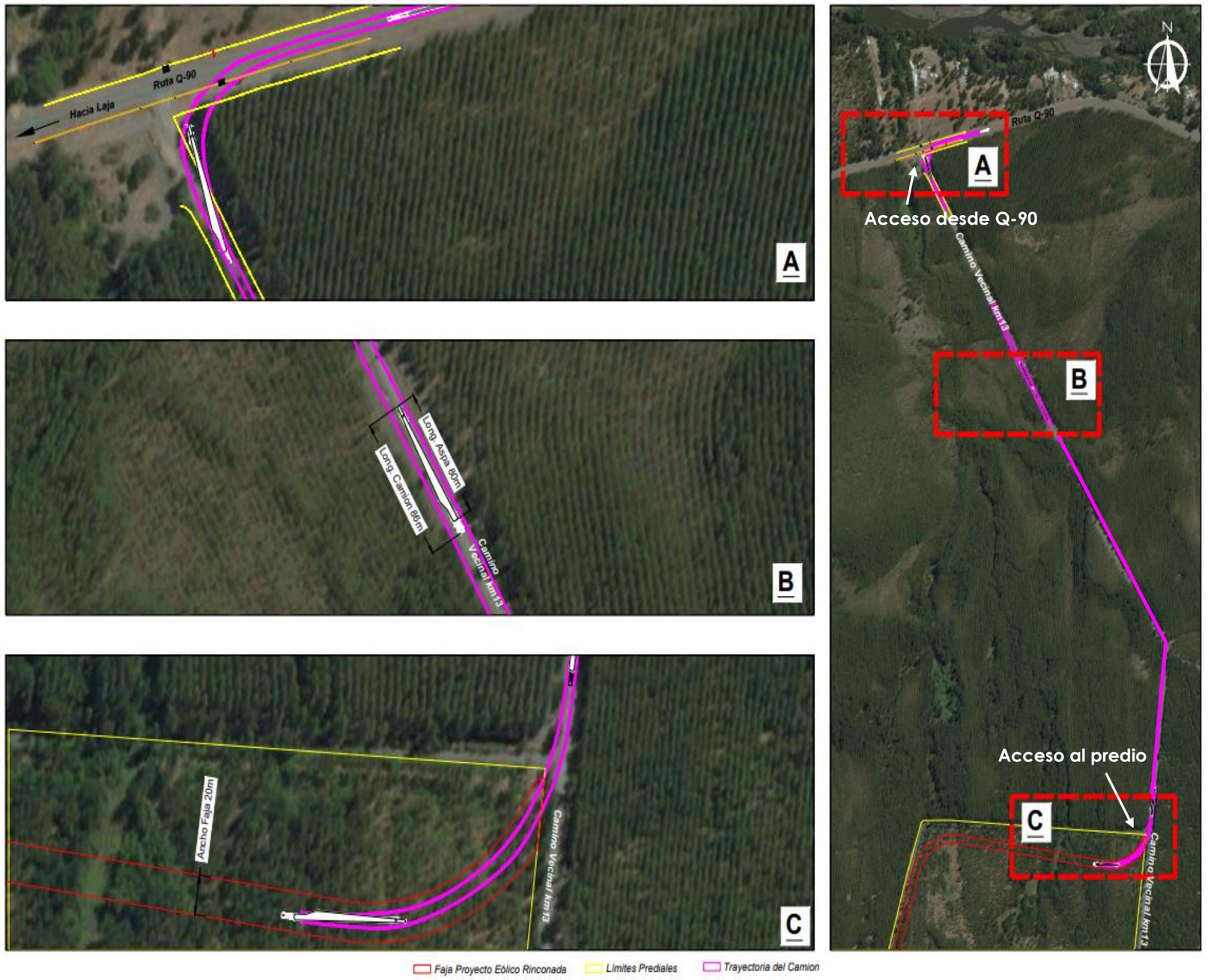
No existe impacto para la Línea de Transmisión, dado que por el camino S/R Las Ciénagas circulan vehículos livianos y camiones con insumos, materiales y estructuras de la torre de la LT, sin embargo, no hay afectación por flujo como por camiones sobredimensionados que pudieran obstruir e inducir la perdida de conectividad y en consecuencia aumentar los tiempos de desplazamiento.

Por lo tanto, es posible señalar que, para el camino S/R Las Ciénagas, el impacto es inexistente y para el Camino vecinal km 13 el impacto es **Significativo** (**Tabla 113**).

Tabla 113. Valoración de impacto. **MH-02: Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es **negativo**.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto debido a la acción sobre el componente ambiental evaluado, durante la etapa de construcción del proyecto, es cierto. Generándose: Obstrucción del camino, la cual deriva en pérdida de conectividad y libre circulación y aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en aproximadamente 46 minutos (40 minutos de efecto cola y 6 minutos de vaciado de la ruta), afectando a todos los vecinos del sector, dado por el uso intensivo de la ruta y por efecto cola.
	In	5	El grado de alteración es muy significativo y la condición basal se modifica considerablemente, resultando una intensidad **muy alta**, ya que este camino se utilizará para la construcción del PE, lo que implica el uso intensivo de la ruta por vehículos livianos, camiones para el traslado de insumos y camiones de sobredimensión para el transporte de partes y piezas, siendo este último, el que implicará la posible obstaculización del paso y efecto cola.
	Ei	3	La extensión es total en el punto sensible, es decir, 2 km desde la conexión de la ruta Q-90 con el predio particular.
	Du	1	El periodo de tiempo en que el impacto debido a la acción sobre el medio estará presente en el área de influencia del proyecto es a **corto plazo** dado que para la construcción de 14 aerogeneradores se contempla un plazo de 7 meses para el transporte de las partes y piezas.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción que produciría el impacto sobre el componente ambiental evaluado es a **corto plazo**
	Rv	2	La posibilidad de reconstrucción o restitución del factor afectado por el proyecto, retornando a las condiciones previas a la acción, es considerado reversible a **mediano plazo**.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-154	
Jerarquía	**Significativo**		

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Modelación del paso de los camiones con partes y piezas sobredimensionadas. A) Ingreso desde la Ruta Q-90, B) recorrido en la ruta KM 13 y C) Acceso al proyecto en el Km 2 del camino vecinal.

iv. Medidas Ambientales

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es significativo, por lo tanto, se ha formulado una medida de mitigación correspondiente a:

MAMH-01. Plan de Gestión Vial Km 13 e implementación de sendero y bahía para detención temporal para el uso de tramo de 2 km del camino vecinal km 13 a ruta Q-90.

La medida se detalla en el **Capítulo 7. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** con su respectivo seguimiento en **Capítulo 9. Plan de seguimiento de variables ambientales** del **EIA**.

MH-03: Aumento de la población flotante y presión sobre los servicios

i. Condición Basal

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el AI está compuesta por 32 localidades y/o sectores pertenecientes a las comunas de Laja y Los Ángeles, donde encontramos a 18 Organizaciones sociales[46], 17 de carácter territorial[47] y 1 de carácter funcional.

Los procesos migratorios del AI están dados principalmente por variables relacionadas a estudios y trabajo. La población migrante está constituida por jóvenes que se trasladan hacia las ciudades de Los Ángeles y Concepción para continuar con estudios superiores; si bien hay muchos de ellos que viajan diariamente hacia los centros de estudios, hay un porcentaje importante que se instala a vivir en las ciudades mencionadas y vuelve hacia sus localidades de origen durante los fines de semana y períodos festivos y de vacaciones.

Por otro lado, en el caso de la migración transitoria por motivos laborales, se trata de un segmento población masculina joven y adulta, con algún tipo de estudio técnico o cuarto medio, que se desempeñan como faeneros en ciudades del norte de país; ya que, con la llegada de las forestales al sector, bajó la actividad agrícola y la gente se vio obligada a salir en busca de fuentes laborales en otras ciudades.

46 Para observar la representación gráfica de las organizaciones sociales y las localidades más en detalle, ver Carta 8 Organizaciones Territoriales y Localidades, del EIA.
47 Se destaca dentro de las Organizaciones, 1 Comité de Adelanto y una Asociación Indígena, las cuales tienen un carácter funcional, sin embargo, son representativas del territorio, y, asimismo, se encuentran legitimados y con gran adhesión.

No obstante, hoy en día se observa un efecto de repoblamiento de los sectores del AI MH, constituido por familias jóvenes que se ven atraídas por la tranquilidad del sector y la cercanía a centros urbanos como Laja y Los Ángeles.

En la misma línea de análisis, se identifica que en el área de influencia del proyecto hay constantemente población en tránsito por motivos laborales, estos a diferencia de los migrantes, se definen como población flotante, dado que no son oriundos de la zona, y/o no residen allí de manera permanente, sino que más bien por la temporada laboral que los congrega, o en centros urbanos cercanos, movilizándose sólo para la jornada laboral, como es el caso de trabajadores forestales cuya participación aumenta en la temporada de cosecha.

La valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 14**).

ii. Descripción de acciones e impacto

El Proyecto Rinconada, considera dentro sus acciones la **contratación de mano de obra**, lo que se traduce en la generación de 400 empleos durante 24 meses (292 para la construcción del Parque Eólico y 108 para la Línea de Transmisión), de los cuales se prevé que un porcentaje corresponda a habitantes del AI y comunas aledañas. No obstante, estará sujeto a la disponibilidad de mano de obra no calificada al momento de inicio de las obras. El otro porcentaje restante, se conformará por profesionales altamente especializados provenientes de diversas zonas del país, los cuales pernoctarán en centros urbanos, tales como Laja y/o Los Ángeles. Con lo anterior, se observa que se conformará población flotante, con su subsecuente presión sobre los servicios de alojamiento y alimentación (principalmente), y salud (en menor medida).

La contratación de mano de obra calificada y no calificada necesaria para la concreción del proyecto conformará población flotante, quienes realizarán presión sobre los servicios de alojamiento, alimentación (en mayor medida), y salud (en menor medida) que dispone el AIMH.

No obstante, se espera que estos residan de manera transitoria en alojamientos disponibles en el área de influencia de medio humano, o en centros urbanos cercanos como Laja y Los Ángeles donde la oferta de servicios de alojamiento es mayor. Cabe destacar que, si bien no existen servicios de alojamientos formales en el AIMH, con excepción de los campings ubicados en Chillico a un costado de la ruta Q-90, si existen servicios de pensiones ofrecidos por los habitantes del AI medio

humano, quienes han desempeñado esa función previamente por motivo de la instalación de otros proyectos de inversión en sectores aledaños al AI medio humano[48].

Para el caso de otros servicios como alimentación, al igual que con lo mencionado con los servicios de alojamiento, se han instalado servicios de alimentación producto del arribo de trabajadores por faenas forestales u otros proyectos de inversión dentro del AI medio humano, lo que implica que esta pueda ser una oportunidad para la apertura de servicios de esta índole dentro del AI medio humano del proyecto. Adicionalmente, la demanda de servicios de alimentación puede ser complementada por centros urbanos cercanos que dispongan de servicio de entrega de alimentación a faena. Para el caso de servicio de salud, se determina que en caso de accidente se cumpla con el protocolo que indica la derivación a mutual de seguridad correspondiente.

Por lo tanto, no se observa una afectación significativa por la conformación de población flotante y su subsecuente presión sobre los servicios, toda vez que el AIMH presenta una condición basal de disponibilidad de servicios suficiente, al contar con dinámicas de población flotante por faenas forestales; y por encontrarse cercana a centros urbanos mayores, a donde se puede derivar para acceder a servicios en caso de que en el AIMH no se encuentren estos disponibles.

iii. Valoración del impacto

Se estima que el aporte poblacional por parte del proyecto (400 trabajadores), no es un aumento significativo respecto a la condición basal, por un periodo acotado a 24 meses de duración, por lo tanto, se concluye que el impacto es **No Significativo (Tabla 114)**.

[48] Información recogida desde PACA realizada el jueves 1 de julio de 2021 en la localidad de Puente Perales.

Tabla 114. Valoración de impacto. **MH 03**: **Aumento de la población flotante.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		12	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo
	Po	0,6	La probabilidad de ocurrencia del impacto es probable, ya que depende de si se dispone de servicios en el AIMH o de si estos serán suplidos en los centros urbanos cercanos.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, dado que el área de influencia MH tiene la capacidad para recibir trabajadores, contando además con centros urbanos mayores cercanos (Capítulo 3.9. Línea de Base de Medio Humano, del EIA).
	Ei	4	La extensión del impacto es total (> a 1.000 ha), dado que se puede manifestar en el AIMH o en los centros urbanos cercanos de Laja y Los Ángeles.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 y 5 años). Dado que el periodo de construcción es de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año). Dado que será perceptible apenas comience la etapa de construcción.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (<1 año). Dado que se volverá a su condición normal apenas cese el periodo de construcción.
	M	-7,2	
Calificación	(MxVAE)	-86,4	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, ni compromisos voluntarios.

MH-04: Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.

i. Condición Basal

El proyecto en su fase de construcción prevé la utilización del camino vecinal denominado por los vecinos como KM 13 (**Tabla 115**), para el transporte de partes y piezas necesarias para la construcción de aerogeneradores mediante camiones sobredimensionados, así como el transporte de materiales necesarios para la concreción del proyecto.

Tabla 115. Principales características de Camino Vecinal KM 13.

Accesos	Carpeta	Estado	Destinos
1) Intersección con Q-90 2) Ingreso predio PE.	Ripio	Regular	Vecinos residentes de los sectores de Peñablanca, La Pina y La Colonia.

Fuente: Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano, 2021.

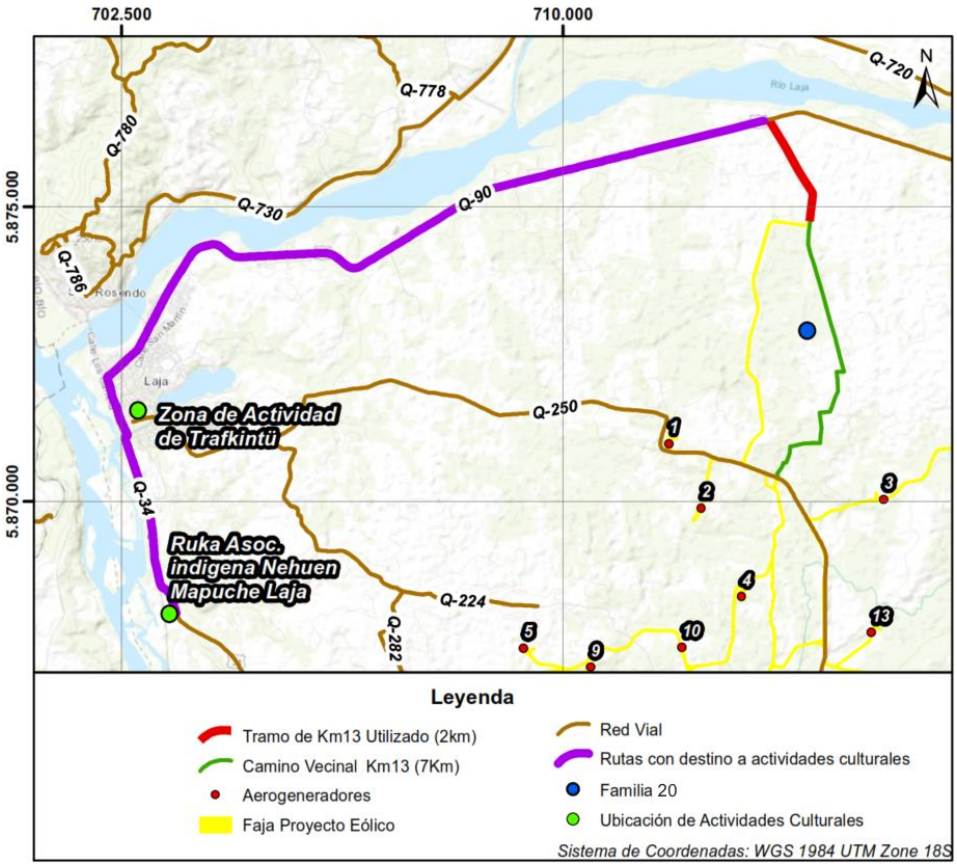
Como se menciona en **Tabla 115**, este camino es utilizado por los habitantes de los sectores de Peñablanca, La Pina y La Colonia, cuyos principales destinos de uso es la movilización hacia Laja a través de la intersección norte con ruta Q-90 en donde acceden a servicios de mayor complejidad, tanto educacionales como de salud; al mismo tiempo que se movilizan con destinos laborales.

En tanto la intersección sur, permite la conectividad con la ruta Q-250, cuyo principal destino de uso es de educación y salud de nivel local, así como la comunicación con el centro urbano de Los Ángeles, cuyos principales destinos de viaje son laborales, educacionales y de salud de mayor complejidad.

La **Figura 30**, muestra las rutas mencionadas, así como las localidades que son usuarias del Camino Vecinal KM 13. Es preciso señalar que el camino denominado Km 13 no será usado en toda su extensión por el proyecto, sino que sólo el tramo inicial (2 km desde la Q-90).

En lo que respecta a la distribución de los grupos humanos, y de acuerdo con lo indicado en **Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano** del **EIA**; en torno al KM 13 residen aproximadamente 220 personas, dentro de las cuales 11 son familias pertenecientes a GHPPI.

De estas, se identifica que la familia mapuche 20 de Peñablanca (I.V[49]) realiza prácticas culturales en la ruka de la Asociación Indígena Cultural Nehuen Mapuche (localidad de Santa Ana, fuera del área de influencia), cuyo principal objetivo es la reivindicación y puesta en valor de la cultura mapuche. La ubicación de esta familia en relación con el Camino Vecinal KM 13 se puede observar en la **Figura 30.** Al mismo tiempo se puede observar la ubicación de la ruka en la localidad de Santa Ana, distante a 11,8 km aproximados y para la cual se accede a través de la intersección norte con Q-90 y luego en conectividad con Q-34. En la figura se puede observar también la zona urbana de Laja en donde se llevan a cabo de manera ocasional algunas actividades como el Trafkintu, cuando estas congregan a una mayor cantidad de participantes que los que se pueden reunir en la ruka.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. Ubicación de Familia mapuche 20 de Peñablanca (I.V) en relación a Camino Vecinal KM 13 y lugares de desarrollo de actividades culturales.

[49] Se codifica a esta familia con las iniciales de sus apellidos, el número corresponde al catastro realizado para la Línea de Base de Medio Humano. No se detalla nombres y apellidos para proteger la privacidad.

De las actividades culturales realizadas fuera del área de influencia del proyecto, se registran aquellas de tipo grupal, las que están vinculadas con su participación en la asociación indígena; así como aquellas que se realizan de manera individual y que se vinculan con un aspecto tradicional, las cuales han sido aprendidas de generación en generación, o a través de mecanismos de revalorización cultural, el cual es uno de los objetivos de la asociación. La **Tabla 116** muestra en detalle las actividades realizadas, su temporalidad, frecuencia y rutas utilizadas para ello.

Tabla 116. Actividades culturales realizadas por familia mapuche 20 de Peñablanca (I.V).

Categoría de Manifestación Cultural	Tipo de Manifestación Cultural	Frecuencia	Temporalidad	Lugar	Ruta utilizada
Grupales Relacionadas con participación en asociación	We Tripantu	Anual	24 de junio	Santa Ana En ruka comunidad	Camino Vecinal KM 13 Q-90
	Trafkintu	Anual	Noviembre o según organización	Laja, Plaza Laja (según si es masivo) Ruka, Santa Ana (según si es más particular)	Camino Vecinal KM 13 Q-90
Individuales Por tradición	Machi	Ocasional Cuando es necesario	Según demanda	Santa Fe	Camino Vecinal KM 13 Q-250

Fuente: Apéndice I Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) de Capítulo 3.9 Línea de Base Medio Humano.

De las actividades expuestas en **Tabla 116**, se denota que We Tripantu y Trafkintu tienen una frecuencia anual, con una participación por parte de la familia constante en el tiempo.

El We Tripantu, es una de las manifestaciones culturales más importantes de la cultura mapuche, con un alto valor simbólico ya que representa el fin de un ciclo y el comienzo de otro, así lo explicita Claudio Millancura: "*La celebración tiene que ver con la renovación de la vida, cuando vuelve el sol y el calor, y la vida que estaba durmiendo en el otoño comienza lentamente a emerger*" *(Ramírez, 2015)*.

Esta ceremonia de renovación se inicia con el solsticio de invierno, por lo que se celebra todos los 24 de junio, y es una de las actividades con mayor vigencia del mundo mapuche, en donde los integrantes de comunidades/asociaciones se reencuentran y celebran, siendo por tanto clave en la cohesión social y sentido de pertenencia e identidad del grupo.

El Trafkintu en tanto, es una actividad ceremonial tradicional mapuche que se basa

en el intercambio de semillas y saberes relacionados con el cultivo, los ciclos de la naturaleza, el cuidado de la misma y por ende la conexión del ser mapuche con la naturaleza. De acuerdo con Vargas y Vives (2017)[50], el trafkintu permite la reafirmación cultural y espiritual, en un contexto de defensa de territorio, sus recursos naturales y bienes frente al avance del capitalismo, donde las semillas, son entendidas como fuente de vida y guardianas de la historia de la humanidad, víctimas de la privatización y de amenaza de desaparición. Esta actividad se realiza al menos una vez al año, aunque su organización puede variar, con un último registro fotográfico fue en el día 27 de noviembre de 2020. Sin embargo, cabe señalar que en el año 2021 se realizó el día 29 de mayo.


A)


B)

Fuente: Facebook Asociación Indígena Newen Mapuche.

Foto 4. Trafkintu organizado por Asociación Indígena Newen Mapuche A) Registro 27 de noviembre de 2020 y B) Registro 29 de mayo de 2021.

La valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 14**).

[50] Revisado en: https://singa2017.files.wordpress.com/2017/12/gt03_1506925330_arquivo_deltrafkintucomopracticaancestralmapuchealintercambiodesemillasysaberes_articulofinal_singa2017.pdf

ii. Descripción de acciones e impacto.

En el tramo de la Ruta KM 13, desde la ruta Q-90 hasta el punto de acceso al proyecto, que contempla una extensión de 2 km, se llevará a cabo un flujo de vehículos para el transporte de las partes y piezas sobredimensionadas, así como camiones para insumos (hormigón, enfierraduras, etc.), durante toda la etapa de construcción y dada la condición del camino y forma de uso, se prevé que, como consecuencia del impacto **MH-02: Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales,** se presente una dificultad (atraso) en el ejercicio o la manifestación, cultura o intereses comunitarios y que pueden afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social de la familia mapuche 20 de Peñablanca (Familia I.V) u otra familia del área de influencia que utilice el camino vecinal del km 13 para trasladarse hacia sitios de manifestación cultural o tradicional.

iii. Valoración del Impacto

Dada la geometría y estado del camino (ripio, ausencia de señales de seguridad y regular estado) y, además, por el uso preferencial (traslado a pie), es previsible la obstaculización del paso, dado por el uso intensivo de la ruta y por efecto cola, que deriva en una dificultad en la participación de la familia mapuche 20[51] de Peñablanca de las actividades que organiza la asociación indígena Newen mapuche, que aun cuando son puntuales en el tiempo, son altamente sensibles, dado que permiten desarrollar el sentido de pertenencia y cohesión social del grupo; al mismo tiempo que refuerza su identidad étnica, así como el proceso de revalorización y reivindicación de su cultura mapuche en el cual se encuentran. Por lo que esa dificultad para la participación de dichas actividades representa una modificación sustantiva, interviniendo un proceso que es clave para la configuración identitaria; por lo que representa un impacto **Significativo**.

Cabe señalar que el impacto es inexistente en la ruta asociada a la construcción de la Línea de Transmisión, dado que en esta no circularán vehículos de sobredimensión que induzcan el efecto cola, inductor del impacto **MH-04**: Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.

[51] U otra familia del área de influencia que utilice el camino vecinal del km 13 para trasladarse hacia sitios de manifestación cultural o tradicional.

Tabla 117. Valoración de impacto. **MH-04**: **Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		12	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es **negativo**.
	Po	1	Se genera obstaculización a la libre circulación de la familia 20[52], debido al paso de múltiples vehículos y camiones con partes y piezas de sobredimensiones, lo que representa una dificultad para su participación en manifestaciones culturales.
	In	5	La detención temporal de la ruta (46 minutos) dificulta el paso de la Familia mapuche 20 de Peñablanca a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, lo que deriva en la afectación del sentimiento de arraigo del grupo. Lo anterior en consideración de que, si bien la participación de la familia 20 (I.V.) de las actividades que organiza la asociación indígena Newen mapuche son puntuales en el tiempo, son altamente sensibles, dado que permiten desarrollar el sentido de pertenencia y cohesión social del grupo; al mismo tiempo que refuerza su identidad étnica, así como el proceso de revalorización y reivindicación de su cultura mapuche en el cual se encuentran. Por lo que una dificultad en la participación de dichas actividades representa una modificación sustantiva, interviniendo un proceso que es clave para la configuración identitaria; por lo que representa un impacto de intensidad **muy alta**.
	Ei	3	La extensión es **total** en el punto sensible, es decir, la totalidad del camino vecinal.
	Du	1	El periodo de tiempo en que el impacto debido a la acción sobre el medio estará presente en el área de influencia del proyecto es a **corto plazo** dado que para la construcción de 14 aerogeneradores se contempla un plazo de 7 meses para el transporte de las partes y piezas.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción que produciría el impacto sobre el componente ambiental evaluado es a **corto plazo**
	Rv	2	La posibilidad de reconstrucción o restitución del factor afectado por el proyecto, retornando a las condiciones previas a la acción, es considerado reversible a **mediano plazo**.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-168	
Jerarquía	**Significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

[52] Única familia del área de influencia reconocida hasta el momento como perteneciente a grupos humanos de pueblos indígenas y que realiza actividades de manifestación cultural y tradicional.

iv. Medidas Ambientales

Se contempla una medida de compensación:

MAMH-02. • Disposición de vehículo para el traslado de familias mapuches del área de influencia que hagan uso del camino vecinal km 13 hacia lugares relacionados con actividades asociadas a manifestaciones de su cultura.

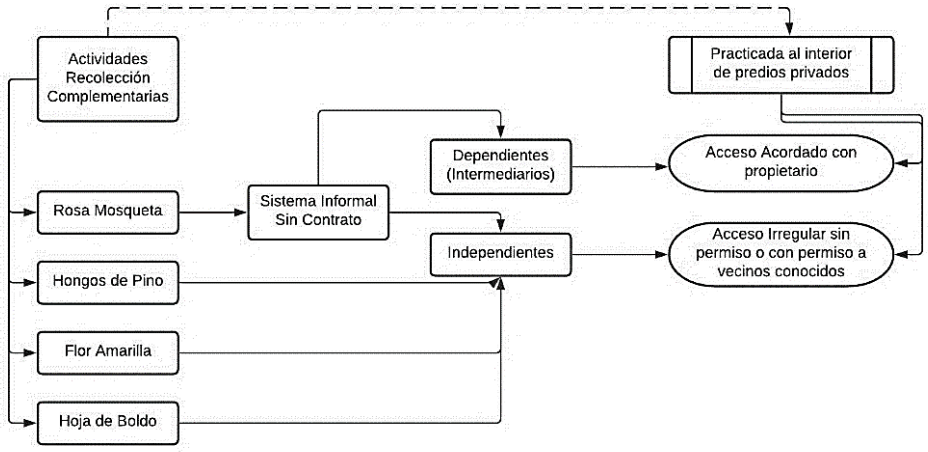
La medida se detalla en el **Capítulo 7. Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación** con su respectivo seguimiento en **Capítulo 9. Plan de seguimiento de variables ambientales** del **EIA**.

MH-05: Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico.

i. Condición Basal

En el área de influencia de Medio Humano se registran 4 recursos naturales (RRNN) que son extraídos y utilizados por los GH, estos son: Hoja de Boldo, Flor Amarilla, Hongo de Pino y Rosa Mosqueta. Estas pueden ser practicadas de manera dependiente vía intermediarios o independiente, como se indica en **Figura 31**.

Cabe destacar además que estas actividades dependen de los usos del suelo que los administradores o dueños de los predios privados decidan para la temporada, por lo que decisiones como preparar superficie para plantación forestal o agrícola, disminuyen los recursos naturales que se dan de manera silvestre.



Fuente: Elaboración propia en base a datos primarios

Figura 31. Modalidades recolección de recursos naturales en el área de influencia.

- Rosa mosqueta:

La **Figura 32** muestra las rutas públicas por las que se movilizan los recolectores dependientes para llegar a los sectores preferenciales identificados según la información levantada con informantes claves, informantes recolectores, y cartografía participativa. Respecto de rutas internas, no es posible identificar, dado que la distribución de la rosa mosqueta varía año a año, y por tanto los senderos se adaptan a su presencia.

En lo que refiere a la temporalidad de la recolección, esta es realizada en los meses de marzo, abril y mayo. Estos suelen recolectar en predios y sectores cercanos a sus viviendas, ya que en su mayoría se trasladan a pie utilizando caminos públicos y rutas interiores que unen predios con las localidades.

- Hongo o callampa del pino:

La recolección del hongo se lleva a cabo en 5 localidades del área de influencia, correspondientes a Santa Elena, Puente Perales, Las Ciénagas, Santiago Chico, y Villa Cachapoal, sin embargo, en las localidades de Santa Elena, Santiago Chico y Villa Cachapoal es donde se realiza de manera más intensiva esta actividad. Asimismo, debe mencionarse que la recolección de este recurso no se encuentra directamente influenciada por las obras de construcción del proyecto, como se observa en la **Figura 33,** dado que los sectores de recolección se encuentran fuera del área donde se extiende la faja del proyecto.

Es importante señalar que en la actualidad es reducido el número de personas y familias que se dedican a esta actividad, para el caso de las Ciénagas, según entrevistado, solo una familia se dedica a la cosecha de este hongo en una zona específica de esta localidad (ver **Figura 33**). Por su parte, las localidades de Santa Elena, Santiago Chico y Villa Cachapoal son reconocidas por dedicarse a la recolección de este recurso, en vista que aún se considera como una actividad que genera ingresos económicos para las familias.

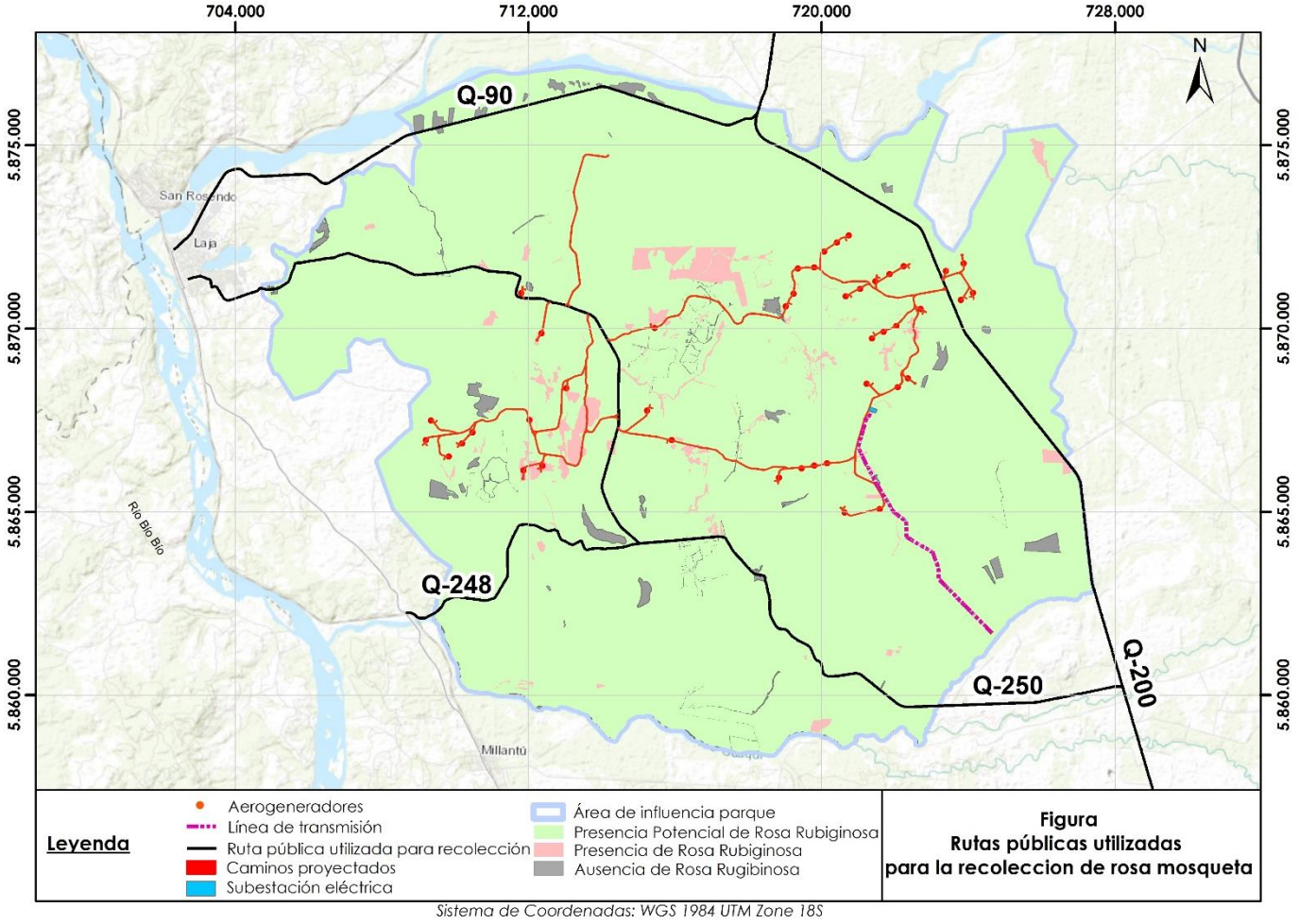
- Flor amarilla:

La recolección de esta especie se llevaba a cabo de manera independiente, tanto por hombres como mujeres en las localidades de Chorrillos, La Colonia y Quiebrafrenos en pequeños y grandes predios, principalmente en los fundos Marengo y Burgos, como se observa en la **Figura 34**, sin autorización formal para su recolección, por lo cual el ingreso a predios se hace de manera irregular a través de predios y caminos colindantes como Q-250 y S/R Camino Vecinal KM-13. Sin

embargo, la Flor amarilla desde el año 2018 no ha sido requerida por compradores, razón por la cual no ha sido recolectada recientemente en el área de influencia.

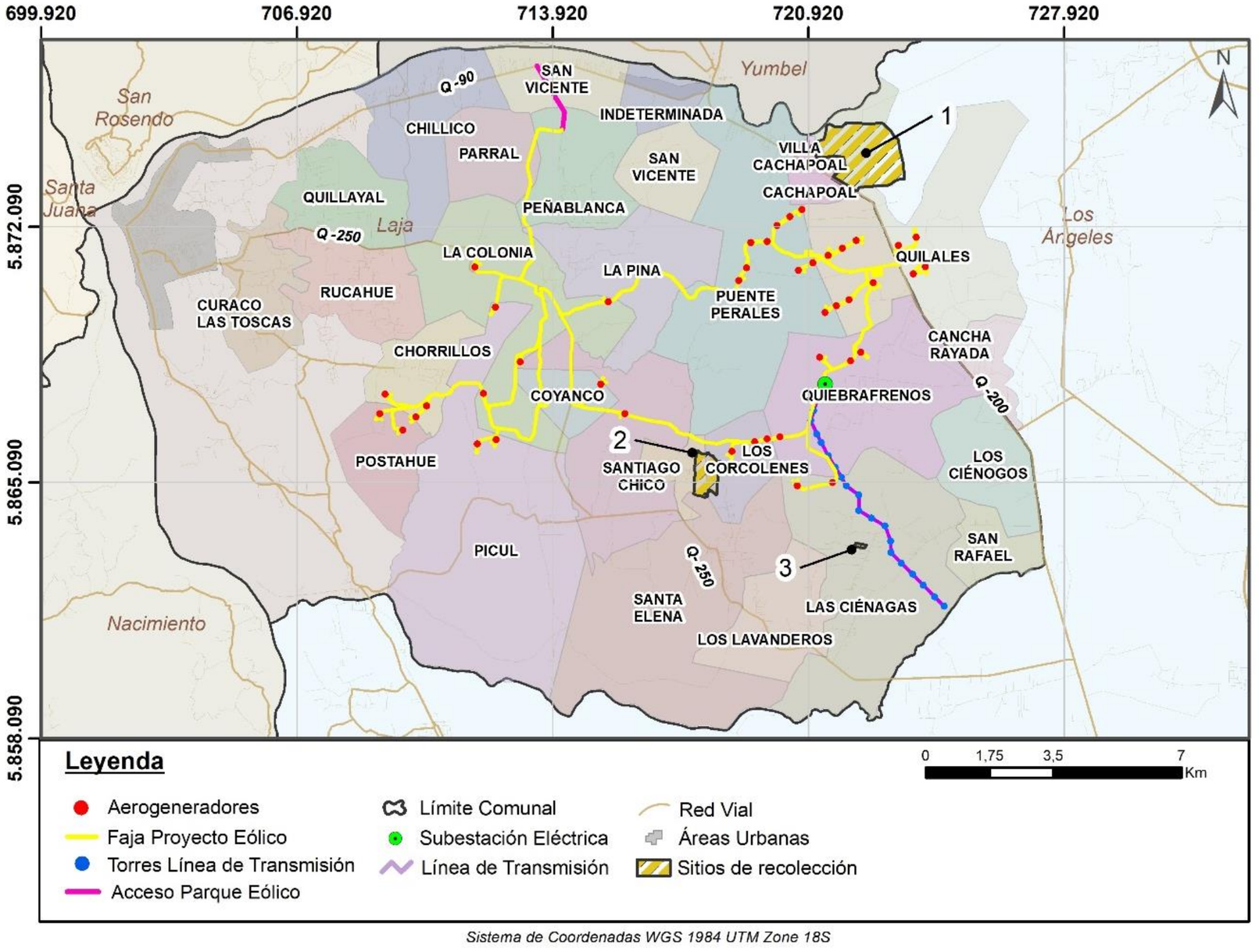
- Hoja de boldo:

En localidades del área de influencia se recolecta la hoja del boldo (**Figura 35**), sin embargo, al igual que en el caso de la Flor amarilla, no se ha llevado a cabo su recolección desde el año 2018, debido a que no es un *producto* requerido por compradores. La suspensión de la recolección de este recurso fue informada previamente por PRODESAL, y se atribuye a la presencia de un hongo en hojas del boldo.



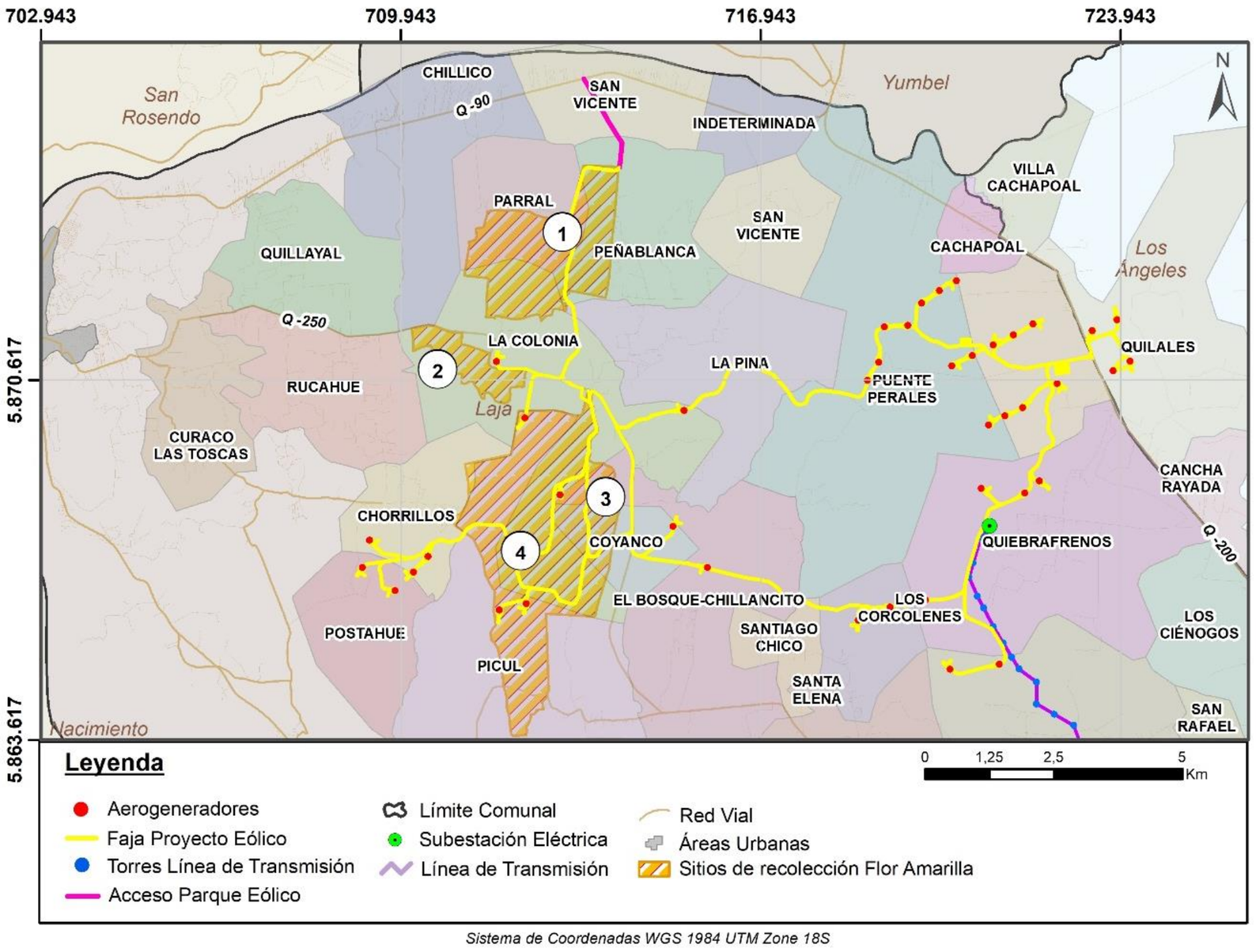
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Rutas recolección públicas utilizadas para acceder a predios de recolección de Rosa Mosqueta en AIP



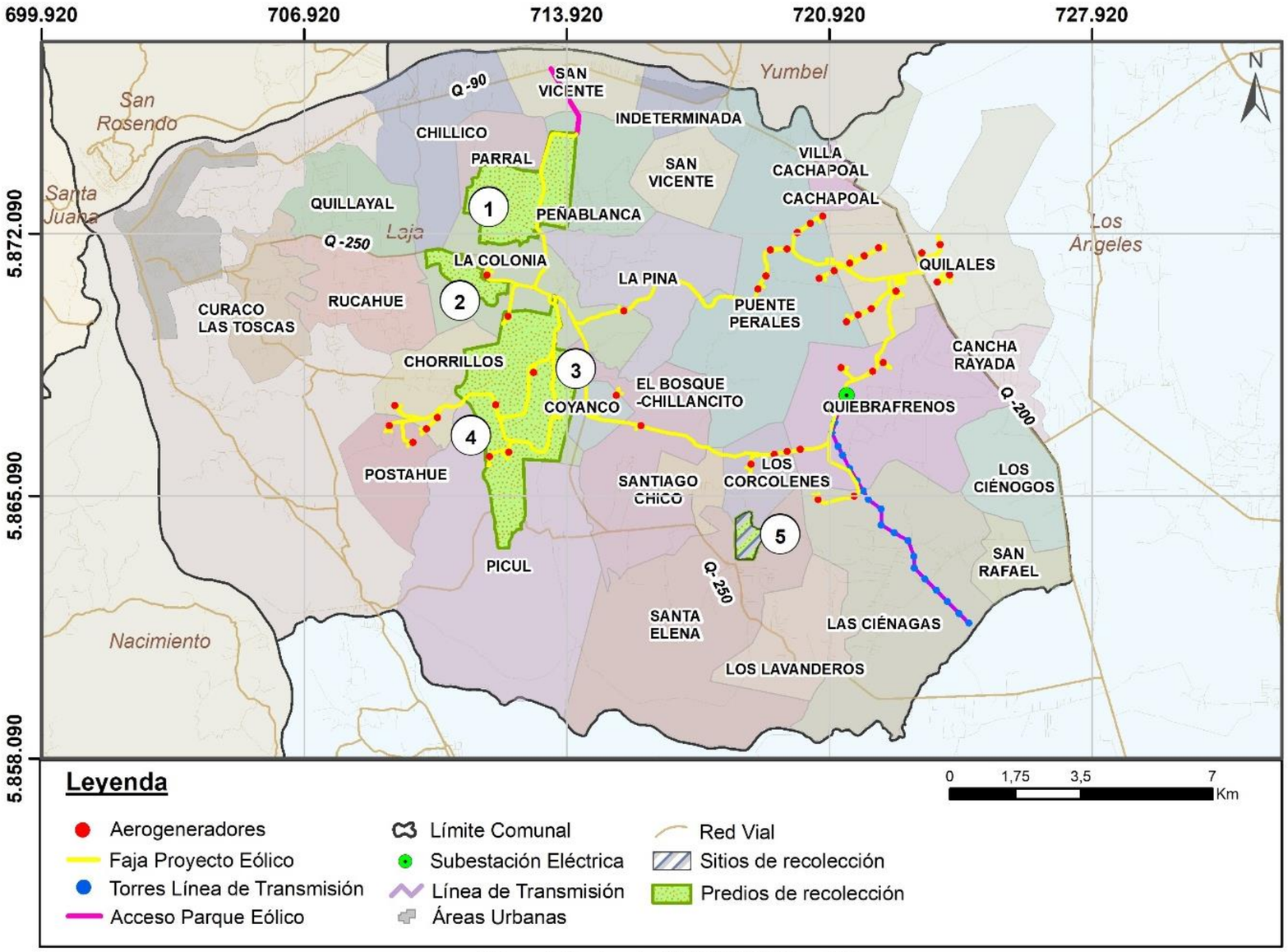
Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. Recolección del hongo o callampa del pino en AIP



Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Recolección de la flor amarilla



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Recolección de la hoja del boldo

En este contexto, se observa la recolección de recursos naturales como una actividad que es fuente de ingresos extra para las familias y para la economía rural, complementando los ingresos de la Economía Familiar Campesina. Dicha actividad de recolección se realiza bajo dos modalidades: de manera dependiente e independiente, las cuales son descritas en detalle en **Capítulo 3.9. Línea de Base de Medio Humano, del EIA**. Los principales recursos naturales, recolectados son; rosa mosqueta, hongos, flor amarilla, hoja de boldo, No obstante, estas 2 últimas no han sido recolectadas desde el año 2018. La valoración ambiental de los elementos es 8 (**VAE =8, Tabla 14**).

ii. Descripción de Acciones e Impacto

Durante la etapa de construcción equivalente a 24 meses, dada la cercanía de los lugares de recolección de recursos naturales tales como: rosa mosqueta, hongos de pino, flor amarilla y hoja de boldo a las faenas de construcción y montaje de aerogeneradores, se hace necesario salvaguardar la seguridad de los recolectores de estos recursos naturales, y limitar su ingreso a las instalaciones del proyecto (226,64 ha), con el objeto de prevenir accidentes.

En línea con lo expuesto, se instalará una cuadrilla de vigilancia y prevención dispuesta en los alrededores de las faenas de construcción, la que limitará el acceso de los recolectores de recursos naturales a estas, previniendo la ocurrencia de accidentes en los sectores aledaños a esta área. El período en que se llevarán a cabo los recorridos de la cuadrilla de vigilancia y prevención guardará relación con la extensión de las temporadas de recolección de cada recurso natural y con las localidades donde se focaliza la extracción de estos (T**abla 118**).

Tabla 118. Meses de operación de cuadrilla de vigilancia en relación a los recursos naturales extraídos

Recursos naturales	Localidades de extracción	Meses en que operará la cuadrilla[53]
Rosa mosqueta	Toda el AIMH, especialmente en plantaciones forestales y vegas	Marzo, abril y mayo
Hongos o callampas de pino	Santa Elena, Puente Perales, Las Ciénagas, Santiago Chico y Villa Cachapoal	Noviembre
Flor amarilla	Chorrillos, La Colonia y Quiebrafrenos	Octubre y noviembre
Hoja de boldo	La Colonia, Santiago Chico, Santa Elena y Chorrillos	Diciembre y enero

Fuente: elaboración propia en base a Cap. 3.9. Línea de Base de Medio Humano

[53] No se ha registrado recolección de flor amarilla y de hoja de boldo desde al año 2018, de acuerdo al levantamiento de información realizado para el Cap. 3.9 Línea de Base Medio Humano.

iii. Valoración del Impacto

Respecto a los recursos naturales, y su relación con el AI y los territorios asociados, la rosa mosqueta se recolecta en toda el AI, actividad desarrollada durante marzo a abril, mientras que, la flor amarilla se recolecta en las localidades de: Chorrillos, La Colonia y Quiebrafrenos, durante los meses de octubre y noviembre. Por su parte, el hongo de pino se extrae en las localidades de: Santa Elena, Puente Perales, Las Ciénagas, Santiago Chico y Villa Cachapoal, actividad realizada durante el mes de noviembre, por último, la hoja de boldo se recolecta en las localidades de: La Colonia, Santiago Chico, Santa Elena y Chorrillos, desde diciembre a enero.

Por otro lado, los ingresos asociados no presentan una alteración, al ser la actividad de recolección en si misma ***dinámica***, es decir se adapta a los cambios de presencia de rosa mosqueta y por tanto de manera natural, compensando hacia otras zonas abundantes.

Respecto a su extensión (Ei), se considera que es amplia, dado que la superficie es menor a 1.000 hectáreas (226,24 hectáreas). Mientras la duración es de mediano plazo, ya que el periodo de construcción afecta 2 temporadas de recolección. El momento (Mo) es considerado de mediano plazo y reversibilidad (Rv) reversible en el corto plazo, dada la alta adaptabilidad, facilidad de propagación y adaptación de la rosa mosqueta. Lo anterior, permite determinar que el impacto **No es Significativo** para el Área del Proyecto.

Tabla 119. Valoración impacto. **MH-05**: **Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		8	
M (magnitud)	Ci	-1	Se observa un efecto negativo.
	Po	1	Cierto. Se observa el impacto. Existe un impacto debido a que se limita el recorrido de los recolectores de recursos naturales a los sectores donde se emplazan las obras de construcción del Parque Eólico Rinconada
	In	2	El grado de alteración es bajo. No existirá una restricción a la recolección de recursos naturales, puesto que la cuadrilla de prevención y vigilancia solamente limitará el acceso sólo en el área de construcción del proyecto (226,64 ha) durante los meses en que se desarrollan las temporadas de recolección de la rosa mosqueta, el hongo de pino, la flor amarilla y la hoja de boldo.
	Ei	3	La superficie de afectación es extensa, (situaciones intermedias de 100 a 1.000 hectáreas) tomando en consideración el peor escenario correspondiente a la superficie de crecimiento potencial de la rosa mosqueta. Lo anterior se sostiene sobre la base de que el hongo de pino, la flor amarilla y la hoja de boldo poseen un área de extracción del recurso más restringida, a diferencia de la rosa mosqueta, la que potencialmente puede desarrollarse a lo largo de toda el AI. En este contexto, se limita la extracción potencial de 226,24 hectáreas de recursos naturales disponibles en el AI de MH (0,62%) y una superficie efectiva de 13,03 hectáreas, con una disponibilidad potencial de crecimiento en el área de influencia de medio humano equivalente a 36.721 hectáreas
	Du	2	La duración del impacto corresponde a 14 meses (mediano plazo, entre 1 y 5 años), dado que las temporadas de recolección de los recursos naturales difieren entre sí. Considerando los cuatro recursos naturales extraídos dentro del AIMH, habría afectación durante los meses de marzo, abril, mayo, octubre, noviembre, diciembre y enero, lo que equivale a 14 meses de los 24 que contempla la etapa de construcción. Cabe destacar que, en los casos de la flor amarilla y la hoja de boldo, recogidos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, no se ha registrado extracción de estos recursos desde 2018 dada la baja de demanda de compradores.
	Mo	2	El impacto se manifiesta prácticamente en forma instantánea y es de mediano plazo (entre 1 a 5 años). Se limita el acceso de los recolectores de recursos naturales a las obras de construcción del Parque Eólico durante los meses en que se extienden las temporadas de recolección.
	Rv	1	Es reversible (< a 1 año). Cesa la acción y el impacto desaparece. En el caso de la rosa mosqueta, al ser un matorral invasor presenta una alta adaptabilidad y propagación, pudiendo tener la posibilidad de crecer en toda el AIMH, como se explicita en su condición basal.
	M	-10	
Calificación	(MxVAE)	-80	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo. Sin perjuicio, se establece como compromiso ambiental voluntario un **Programa de vigilancia y prevención durante temporada de recolección de recursos naturales** en el área de influencia del proyecto **(CVMH-04)** (Ver Capítulo 11**. Compromisos Ambientales Voluntarios,** del EIA).

MH-06: Generación de empleo local

i. Condición Basal

El AI por su carácter rural presenta principalmente actividades económicas de origen primario, ligadas a la agricultura, ganadería y actividades forestales. Dichos trabajos, son de carácter temporal/estacional e informal, las que se complementan con prácticas de recolección de recursos naturales como la rosa mosqueta, cosecha de arándanos y actividades de poda.

Además, y como se puede observar en la tabla a continuación, el estado ocupacional de los GH del AIMH tiene una baja participación en empleos por un pago en dinero o especies (32,93%) de la población, mientras otras categorías como buscando empleo, quehaceres del hogar, y sin un pago para un familiar representan un 34,74% de la población, lo que indica que población en edad de trabajar, no cuenta con trabajo remunerado.

Tabla 120. Situación ocupacional de habitantes del AIP

Trabajó durante la semana pasada	Sexo				Total	%
	Hombre	%	Mujer	%		
Por un pago en dinero o especies	887	50,51%	340	19,89%	1227	35,41%
Sin pago para un familiar	55	3,13%	24	1,40%	79	2,28%
Tenía empleo, pero estuvo de vacaciones, con licencia, en descanso laboral, etc.	52	2,96%	23	1,35%	75	2,16%
Se encontraba buscando empleo	139	7,92%	34	1,99%	173	4,99%
Estaba estudiando	138	7,86%	149	8,72%	287	8,28%
Realizó quehaceres de su hogar	93	5,30%	811	47,45%	904	26,09%
Es jubilado, pensionado o rentista	326	18,56%	241	14,10%	567	16,36%
Otra situación	66	3,76%	87	5,09%	153	4,42%
Total	**1756**	**100,00%**	**1709**	**100,00%**	**3465**	**100,00%**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo 2017.

Se considera una alta valoración, dado que los sistemas económicos del AIMH se basan en sistemas económicos rurales asociados a la agricultura y la explotación forestal, ambos de carácter temporal.

Lo anterior sumado a que la situación ocupacional de los GH del AIMH presentan una baja participación en empleos remunerados, con población desocupada que realiza trabajos no remunerados y que dependen de empleos temporales para la complementación de sus ingresos.

La valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 14**).

ii. Descripción de Acciones e Impacto

La **contratación de mano de obra** prevista por el proyecto en la fase de construcción es de 400 personas, lo que constituye una acción susceptible de generar empleos a nivel local.

El proyecto considerará la priorización de la contratación de mano de obra local (habitantes del AI).

iii. Valoración de Impacto

Se estima un incremento en la generación y diversificación de los empleos tanto en el AI como en comunas aledañas. Dicho incremento prevé una duración de 24 meses acotado a la fase de construcción.

De acuerdo a la **Tabla 121**, es posible señalar que el impacto es ciertamente positivo, sin embargo, se concluye que este impacto es **No significativo**.

Tabla 121. Valoración impacto. **MH 06**: **Generación de empleo local.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		12	
M (magnitud)	Ci	1	El carácter del impacto es positivo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierto.
	In	2	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente, dado que se considera la contratación de 400 trabajadores los cuales no necesariamente provendrán del área de influencia del proyecto, pues dependerá de sus competencias en los diferentes cargos requeridos.
	Ei	3	La extensión del impacto es parcial dado que involucra la población local y de centros urbanos cercanos tales como Laja y Los Ángeles.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (1 y 5 años), dado que la fase de construcción contempla un plazo de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que se manifiesta desde el momento que inician la primera obra constructivas como las instalaciones de faena, lo que implica la contratación inmediata de mano de obra especializada y no especializada.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), al cesar las acciones constructivas, se finaliza con la contratación de mano de obra.
	M	11	
Calificación	(MxVAE)	132	
Jerarquía	**No Significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales

Se contempla el compromiso ambiental voluntario **CVMH-02: Fomento a la contratación de mano de obra no especializada y servicios locales** (**Capítulo 11** del **EIA**).

MH-07: Dinamización de la económica local

i. Condición Basal

La actividad agrícola juega un importante rol en la economía local, respecto a la generación de empleos y representación de ingresos obtenidos a través de su realización. Su desarrollo para el autoconsumo y comercialización a baja escala, en conjunto con las actividades ligadas a la cosecha de productos agrícolas dinamizan la economía local, por medio de la generación de empleos, tanto en hombres como en mujeres.

Si bien, algunas de estas actividades se realizan de manera temporal asalariada, como se especifica en apartados anteriores, es posible reconocer en terreno el desarrollo de empleos temporales independientes o por cuenta propia[54].

Estas actividades ligadas al mundo rural son desarrolladas en predios particulares, siendo un importante nicho para el autoempleo en el AIP, lo que permite sustentar a familias completas, resultando ser, en algunos casos, la principal fuente de ingresos familiar, o bien una fuente complementaria relevante.

Así mismo, y como se denota en la tabla a continuación, se observa la situación y vinculación laboral de la población del área de influencia[55], destacando con un 33,02% la categoría de quienes trabajaron por un pago en dinero o especies; con un 27,32% correspondiente a aquella población que realizó quehaceres de su hogar; y con 17,82% quienes se encuentran jubilados, pensionados o son rentistas.

Realizando la distinción por género, las mujeres se dedicaron principalmente al quehacer de sus hogares, mientras que los hombres mayoritariamente han trabajado por un pago con dinero y especies. Dicha situación da cuenta del rol de la mujer en el mundo rural, quienes se desempeñan fundamentalmente en actividades no remuneradas o actividades económicas temporales o estacionales, las cuales, además están subrepresentadas en el Censo.

Asimismo, como se menciona anteriormente, en el AIP se observa un número importante de población adulta, la cual recibe una pensión básica solidaria que complementa el ingreso familiar con los bonos obtenidos a través de los diversos

[54] Mayor abundamiento en LBMH, 2020
[55] Población de 15 años o más

programas y beneficios del Estado (Bono marzo, Bono por hijo nacido, Bono invierno, entre otros).

Se considera una alta valoración, dado que la economía del AIMH se basa en sistemas económicos rurales asociados a la agricultura y la explotación forestal, ambos de carácter temporal.

Lo anterior sumado a que la situación ocupacional de los GH del AIMH presentan una baja participación en empleos remunerados, con población desocupada que realiza trabajos no remunerados y que dependen de empleos temporales para la complementación de sus ingresos.

La valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 14**).

ii. Descripción de Acciones e Impacto

El desarrollo del Parque Eólico Rinconada proporcionaría puestos de empleo de mano de obra no calificada durante la fase de construcción. Lo anterior generaría oportunidades para los habitantes del área de influencia, puesto que los empleos ofrecidos presentarían una estabilidad laboral superior (24 meses) a la observada por la población económicamente activa de las localidades del área de influencia, la que usualmente se desempeña como trabajadores de manera estacional en faenas forestales, de construcción o en la minería. Adicionalmente, la instalación del proyecto contribuiría a gestar oportunidades para servicios locales de alojamiento o alimentación, los cuales podrían verse beneficiados por el aumento de la población flotante.

iii. Valoración de Impacto

Es posible señalar que el impacto es ciertamente positivo (Ci), de una ocurrencia certera (Po); con un grado de significancia (In) bajo, debido a que se generarían puestos de empleo no calificado en la fase de construcción y la oportunidad para el desarrollo de servicios locales producto del aumento de la población flotante en el área de influencia gatilladas por la instalación del Parque Eólico. La extensión (Ex) se considera que es alta dado que se extiende a las 32 localidades del área de influencia, duración (Du) de mediano plazo, tiempo de manifestación (Mo) de corto plazo y reversibilidad de corto plazo (Rv); lo que permite concluir que este impacto es **Positivo No Significativo** (**Tabla 122**).

Tabla 122. Valoración impacto. **MH-07: Dinamización de la economía local.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		12	
M (magnitud)	Ci	1	El carácter del impacto es positivo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierto.
	In	2	Grado de alteración bajo, la condición basal se modifica levemente. Se proporcionan puestos de empleo de mano de obra no calificada durante la fase de construcción y la gestación de oportunidades para el surgimiento de servicios locales al alero del aumento de la población flotante en el área de influencia.
	Ei	3	La extensión del impacto es extensa, dado que involucra oportunidades de empleo no calificado para la población de las 32 localidades del área de influencia.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (1 y 5 años), dado que la fase de construcción contempla un plazo de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que se manifiesta desde el momento que se inician las obras constructivas, lo que implica la contratación inmediata de mano de obra especializada y no especializada.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), al cesar las acciones constructivas, se finaliza con la contratación de mano de obra.
	M	11	
Calificación	(MxVAE)	132	
Jerarquía	**No Significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que corresponde a un impacto positivo, sin perjuicio, adicionalmente se contempla el compromiso voluntario asociado al **CVMH-02 Fomento a la contratación de mano de obra no especializada y servicios locales** (**Capítulo 11** del **EIA**).

MH-08: Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura.

i. Condición Basal

Para la descripción de la condición basal, se considera la infraestructura asociada a educación, salud y servicios básicos**.**

a) Educación

Dentro del área de influencia sólo existen escuelas de Enseñanza Prebásica y Básica, no existiendo instituciones que impartan Enseñanza Media, por lo que la asistencia a este último tipo de establecimientos se realiza principalmente en los sectores urbanos de las comunas de Laja y Los Ángeles, lo cual significa que niños y jóvenes deben trasladarse diariamente, o en algunos casos, acudir a internados y viajar durante los fines de semana. Para el traslado diario de estudiantes existen furgones privados y vehículos facilitados por las Municipalidades de Laja y Los Ángeles, donde las rutas de estos últimos han sido especificadas en la dimensión geográfica de la Línea de Base de Medio Humano, **Capítulo 3.9, del EIA**.

El AIP cuenta con 7 establecimientos educacionales de enseñanza prebásica y básica, 5 de estos se ubican en la comuna de Laja y 2 en la comuna de Los Ángeles, con matrículas anuales que van desde los 4 hasta los 249 alumnos.

b) Salud

La sectorización del Departamento de Salud Municipal de Laja se divide en 3 Postas de Salud Rural (PSR), correspondiendo cada una de ellas a un sector rural, las que articulan dinámicas de movilidad y relaciones dentro del área de influencia.

Las PSR se definen como "*un establecimiento de menor complejidad que forman parte de una red asistencial, localizado en sectores rurales de mediana o baja concentración de población de mediana o gran dispersión, a cargo de acciones de salud en materia de prevención, promoción, fomento, protección y recuperación de la salud, y del seguimiento de la situación de salud de las comunidades rurales*" (Normas Técnicas Postas de Salud Rural, 2011 MINSAL). Por lo anterior, se destaca el hecho de que, si bien son de baja complejidad, están conectadas con centros de mayor complejidad, como el Hospital de Laja y de Los Ángeles.

Cada sector cuenta con equipo multidisciplinarios compuesto por médicos, enfermeras, matronas, odontólogos, nutricionista, psicólogos, kinesiólogo, asistente y trabajadora social, educadora diferencial y técnicos paramédicos. Es necesario destacar que, a cada Posta, también pertenecen Estaciones Médicos Rurales (EMR), las que asisten a localidades que no cuentan con una Posta de Salud Rural, realizando rondas médicas, entrega de medicamentos y alimentos.

Cabe destacar que el énfasis de la atención en las postas rurales es entregar una atención integral, no sólo al usuario como ser único, sino también a su familia. De esta manera, cada funcionario tendrá una visión biopsicosocial, entregando una atención integral basada en el modelo de salud familiar.

c) *Servicios Básicos*

Agua

El origen del agua de las viviendas actualmente proviene de pozo o noria; estos pozos son en su mayoría autoconstruidos, y tienen baja profundidad, con punteras instaladas desde los 1,5 metros, según entrevistados, sin embargo, la localidad de Las Vegas, y una parte de María Dolores se abastecen a través del servicio de agua potable rural (APR). Aun cuando este APR se encuentra operativo y abastece a una vasta cantidad de viviendas, éste no abastece a toda la población, por lo que aquellas viviendas que no cuentan con este servicio se abastecen por medio de sus pozos particulares. Actualmente, no hay registro de distribución de agua potable a través de camiones aljibes.

El estanque de almacenamiento del sistema de APR se ubica en la localidad de Las Vegas, y su oficina también se encuentra en este sector, en las dependencias de lo que antiguamente era la Escuela del sector. Este servicio es administrado por una Directiva, un operador y encargado administrativo.

Origen de la electricidad

En la actualidad gran parte de las viviendas del área de influencia cuentan con energía eléctrica, la que es utilizada tanto para iluminación, calefacción de agua (duchas eléctricas), y funcionamiento de APR.

Este servicio es suministrado en las 5 localidades del área de influencia por la empresa COOPELAN y los usuarios deben pagar de manera mensual el servicio en Los Ángeles. Este servicio está muy bien calificado por los vecinos en términos de relación precio/ calidad.

Sistema de eliminación de aguas servidas

Las viviendas del área de influencia no cuentan con acceso a redes de alcantarillado, estas utilizan fosas sépticas con baños al interior de las viviendas, o bien pozo negro en sectores distantes. Para el caso de las fosas sépticas, estas son limpiadas en promedio de manera anual a cuenta de cada particular.

Manejo de Residuos

Los residuos sólidos reducidos del sector, se eliminan en la comuna de Los Ángeles a través de su relleno sanitario, ubicado en el Km. 489.5, sector Laguna Verde, propiedad de DEMARCO S.A. Los sectores rurales disponen del servicio de recolección y transporte de basuras, a través de un camión DEMARCO que recorre los distintos sectores, donde su destino final es el relleno antes mencionado.

La recolección y transporte de residuos sólidos en el área de influencia se realiza de manera rotativa, recorriendo las principales rutas de cada localidad, donde los residuos son dejados fuera de las viviendas, o en contenedores dispuestos por la Municipalidad. Por lo anterior, la valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 14**).

ii. Descripción de Acciones e Impacto

Para el presente análisis se consideran los aspectos de: a) Calidad de los servicios y equipamiento. Y b) Acceso a los servicios y Equipamiento.

a) Respecto a afectación a la calidad de los servicios, se observa que la contratación de mano de obra del proyecto conformará población flotante, la cual generará presión sobre los servicios, en particular de alojamiento, alimentación y salud. De estos se observa que sólo el equipamiento de salud del AIMH del proyecto se conforma como un servicio básico. No obstante, se prevé que para esto sería necesario que el trabajador demuestre residencia en el sector, y se inscriba en el sistema de salud, situación poco probable toda vez que la población flotante suple la atención de salud planificada en centros asistenciales vinculados a su lugar de residencia habitual. Sumado a ello, se observa que el protocolo en caso de accidente de un trabajador es su traslado inmediato al centro de salud de Mutual de Seguridad que corresponda, los cuales se encuentran en centros urbanos como Laja o Los Ángeles. Por lo tanto, no se observa una alteración a la calidad de los servicios.
b) Respecto al acceso a equipamiento educacional, de salud, recreativo, o de culto, no se observan interacciones con el proyecto.

Por último y en lo que refiere al acceso a servicios básicos de electricidad y agua; el proyecto no realizará ninguna modificación sobre estos, ni sobre su infraestructura pública asociada como postaciones y APR.

iii. Valoración de Impacto

Es posible señalar que el impacto es ciertamente negativo (Ci) y de una ocurrencia probable (Po), sin embargo, en atención a su extensión (Ex), duración (Du), tiempo de manifestación (Mo) y reversibilidad (Rv) permiten concluir que este impacto es **No significativo (Tabla 123)**.

Tabla 123. Valoración Impacto. **MH-08: Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		12	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	0,25	La probabilidad de ocurrencia del impacto es poco probable, dado que las acciones del proyecto u obras no interactúan con el equipamiento del AIMH, para el caso de acceso a equipamiento de salud, se vislumbra poco probable ya que los trabajadores acceden a servicios de Mutualidad.
	In	1	Grado de alteración muy bajo, dado que no se observa interacción con los bienes, equipamiento, servicios o I. Básica, es decir, el proyecto no contempla obras y acciones que lo intervengan.
	Ei	1	La extensión del impacto es puntual (< a 10 ha), dado que no se afecta la calidad de los bienes y servicios y es escasa la presencia de equipamiento, servicios e infraestructura básica.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (1 a 5 años), dado que la fase de construcción considera un plazo de 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que la probabilidad de ocurrencia se hace latente con el inicio de las obras.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), al cesar las acciones constructivas, se finaliza con la contratación de mano de obra.
	M	-2	
Calificación	(MxVAE)	-24	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

De acuerdo con la matriz general de impactos (**Matriz en Apéndice 1**), no se identificaron impactos en fase de operación para las distintas dimensiones del Medio Humano, dado que no se dan las circunstancias en los literales a, b, c, d del Artículo 7. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°40 del 2012. Es decir, **no hay afectación en**:

a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Además, dado que, en fase de operación, en Medio Físico existe el impacto significativo **LUm: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores**, cabe señalar que no se llegará a producir una alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica ni la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo (literales c y d del art. 7 del D.S. N°40 del 2012).

Por último, el proyecto no es susceptible de afectar a poblaciones protegidas (art. 8 del D.S. N°40 del 2012).

C. FASE DE CIERRE

En la **Tabla 124** se identifica el impacto sobre el medio humano en la fase de cierre del proyecto, indicando brevemente las acciones, y desagregado en Parque Eólico y Línea de Transmisión.

Respecto a los impactos **MH-02 y MH-04**, éstos han sido desestimados dado que no se requerirá de camiones de sobredimensión transitando a lo largo de los 2 km de uso común en la ruta Vecinal Km 13, dado que se proyecta el desarme, demolición y retiro de partes de obras, específicamente las palas serán retiradas y fragmentación de palas in situ (**Foto 5**), y destino final a botadero autorizado, evitando de esta forma la circulación de camiones con sobredimensiones y, en consecuencia, evitar el impacto sobre las familias que circular por el Km 13.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 5. Proceso de fragmentación de palas.

En atención a la similitud de las acciones comprendidas en las fases de construcción y cierre, es que los **MH-01, MH-03, MH-05, MH-06, MH-07 y MH-08** se homologan a la fase de construcción, siendo estos no significativos. Cabe mencionar que esta homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

Tabla 124. Impactos y acciones en Parque Eólico (PE) y Línea de Transmisión (LT). Etapa de cierre.

Impacto	Breve descripción de acciones	PE	LT
MH-01. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas[56].	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto son Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y partes y piezas de los aerogeneradores por caminos públicos.	**x**	**x**
MH-02. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.	No hay actividades asociadas a este impacto durante la fase de cierre del proyecto.	**0**	**0**
MH-03. Aumento de la población flotante y presión sobre servicios.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra	**x**	**x**
MH-04. Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal[57] KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo	No hay actividades asociadas a este impacto durante la fase de cierre del proyecto.	**0**	**0**
MH-05. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico.	La acción del proyecto asociadas a este impacto es la implementación de cuadrillas de vigilancia y prevención en los sectores aledaños a las obras de cierre del Parque Eólico.	**x**	**x**
MH-06. Generación de empleos.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra	**x**	**x**
MH-07. Dinamización de la economía local.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto es la Contratación de mano de obra	**x**	**x**
MH-08. Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Las acciones del proyecto asociadas a este impacto son Contratación de mano de obra.	**x**	**X**

x: Se manifiesta el impacto; 0: No se manifiesta el impacto
Fuente: Elaboración propia.

[56] Rutas Públicas. Son caminos públicos las vías de comunicación terrestres destinadas al libre tránsito, situadas fuera de los límites urbanos de una población y cuyas fajas son bienes nacionales de uso público. Estos son enrolados y sujetos a mantención por parte de la Dirección de Vialidad Regional.

[57] Camino Vecinal. Son aquellos que comunican los fundos particulares con los caminos públicos, carecen de rol y su mantención no está a cargo del MOP.

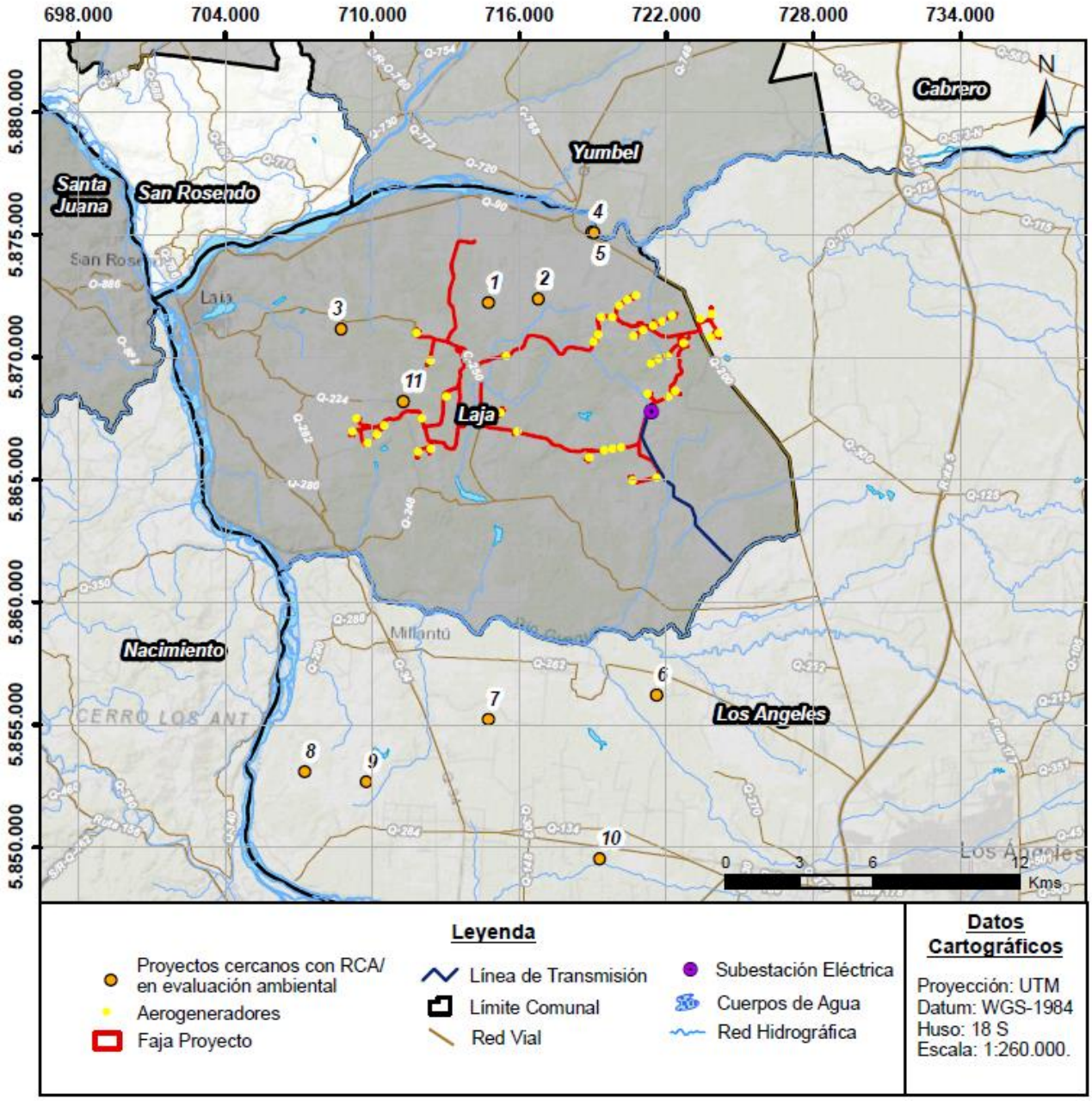
3.5.8. SINERGIA CON PROYECTO CON RCA O EN EVALUACIÓN.

Los proyectos identificados en el SEIA, considerando sus características y ubicados cercanos al proyecto (**Figura 36**), se presentan en la **Tabla 125**.

Tabla 125. Proyectos cercanos al proyecto Eólico Rinconada y que cuentan con RCA o se encuentran en evaluación.

N°	Proyecto	Distancia aproximada al Proyecto	RCA vigente N° / En evaluación	Modo de ingreso	Tipología
1	Parque eólico Buenaventura	1,1 km	314/2017	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
2	Parque eólico El Maitén	2,6 km	419/2016	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
3	Parque Fotovoltaico Laja	3,0 km	108/2019	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
4	Sistema de Transmisión Eléctrica Laja 1.	3,0 km	30/2010	DIA	B.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje.
5	Modificaciones al diseño de proyecto MDL Central Hidroeléctrica Laja Modif-CH-Laja.	3,0 km	248/2008	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
6	Parque Eólico Campo Lindo	6,2 km	22/2015	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
7	Parque Eólico San Matías	11,3 km	En Evaluación	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
8	Parque Eólico Rarinco	13,6 km	En Evaluación	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
9	Línea de Transmisión 1 x 220 kV Rarinco – Los Varones	13,6 km	En Evaluación	DIA	B.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje.
10	Parque Eólico Don Álvaro	15,5 km	En Evaluación	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW
11	Parque Fotovoltaico Laja*	1 km	En Evaluación	DIA	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3MW

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Ubicación de proyectos eólicos con RCA vigente o en evaluación, cercanos al emplazamiento del proyecto Parque Eólico Rinconada.

A continuación, se realiza la evaluación sinérgica entre los proyectos indicados y el proyecto en evaluación.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

SIner-01: Afectación a la salud de las personas: Sombra Intermitente

Los proyectos no contemplan obras y acciones que en sinergia induzcan impactos en esta fase ya que este impacto está asociado al funcionamiento de los aerogeneradores.

De acuerdo con la anterior se ha considerado que no existe Afectación de la salud de las personas en la fase de construcción debido al efecto Sombra en sinergia con los dos Parques que cuentan con RCA o están en evaluación.

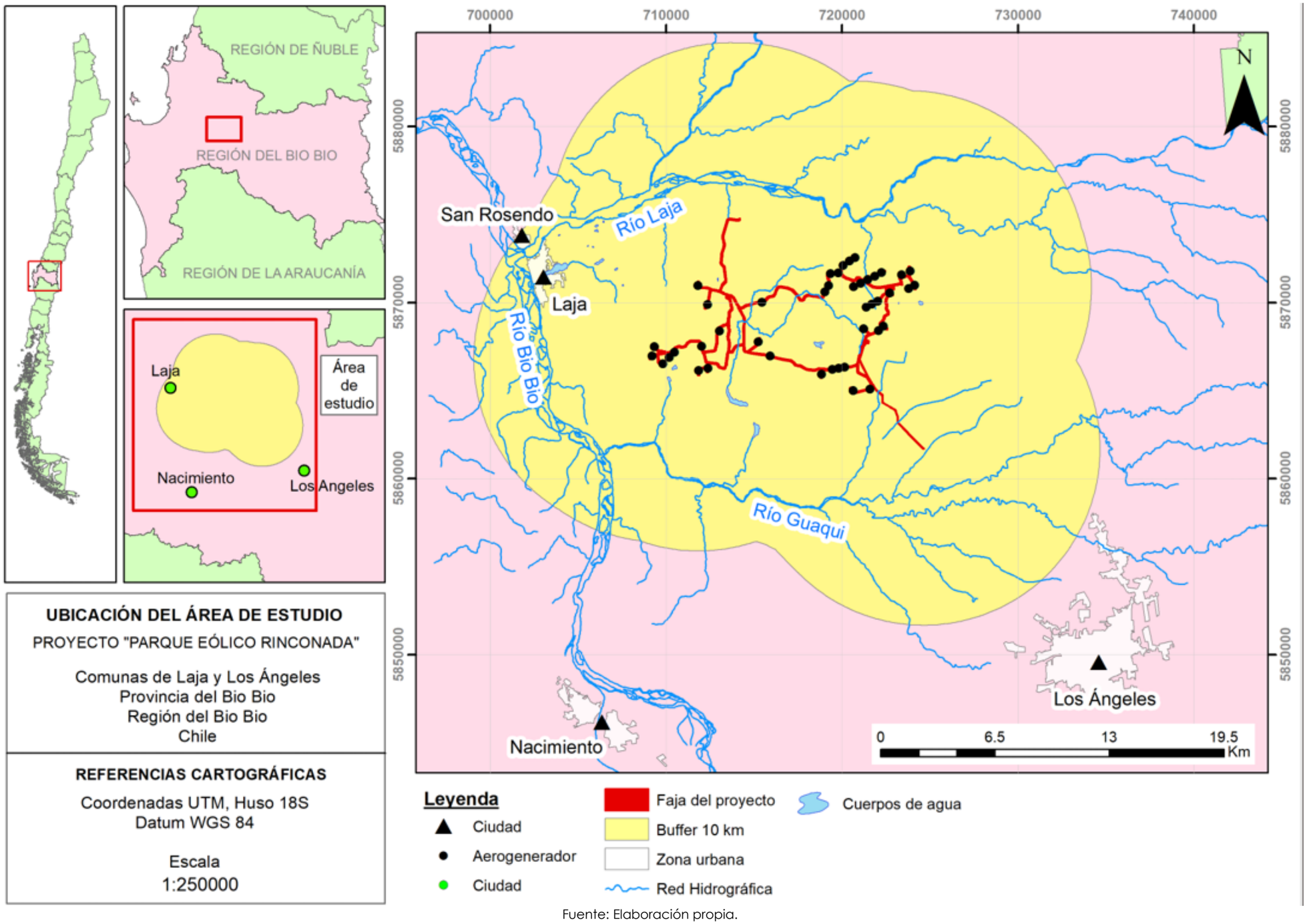
Siner-02: Afectación de la población de avifauna

i. Condición basal

Al respecto se identificaron 11 proyectos en el **Capítulo 3.10. Línea de base de proyectos con RCA vigente,** del **EIA**, de los cuales 10 se encuentran dentro del buffer[58] de 10 km (**Figura 37**) establecido en el **Anexo 5.2. Estudio de Sinergia de Aves del EIA,** lo cual se resume en lo siguiente:

- Rangos de desplazamiento de aves, según lo sugerido en Atienza et al. 2008 y 2011 de 10 kilómetros.
- Un área de afección que incluye los sistemas fluviales (río Laja, río Biobío, río Guaqui) y los cuerpos de agua (Laguna la Señoraza, Coyanco, El Desagüe, La Potreada, Postahue) presentes en la zona y que considera su relevancia dentro del ecosistema.

[58] - Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante Y J.Valls. 2008. Directrices Para La Evaluación Del Impacto De Los Parques Eólicos En Aves Y Murciélagos (Versión 1.0). Seo/Birdlife, Madrid
- Atienza, Jc, Martí N Fierro, I., Infante, O., Valls, J., Y Domí Nguez, J., Directrices Para La Evaluació N De Impacto De Los Parques Eó Licos En Aves Y Murcié Lagos (Versió N 3.0), Seo/Birdlife, Madrid, 2011. Aylló N Dí Az-Gonzá Lez, J.,"El Régimen Jurídico De Los Espacios Naturales Protegidos En Andalucía", En Vera Jurado, D.(Coord.), Derecho Ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 37. Buffer de 10 km en torno al Proyecto Eólico Rinconada.

Los proyectos que se encuentran dentro del buffer de 10 km se presentan en la **Tabla 126** a continuación.

Tabla 126. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Aves y campañas estudiadas dentro del buffer en torno al Parque Eólico Rinconada.

PROYECTO	COMUNA	LINEA DE BASE, PROSPECCION, CATASTRO	ESTUDIO ESPECIFICO DE RIESGO PARA AVES
Parque eólico Buenaventura	Laja	Si (2 campañas: 1° otoño, 7 al 13 de junio 2016 y 2° primavera 1 al 5 diciembre 2016)	Si (septiembre, diciembre,2017- enero, abril, 2018)
Parque eólico El Maitén	Laja	Si (campaña los días 26, 27 y 28 de Enero de 2016).	Si (25 de enero de 2016)
Parque Fotovoltaico Laja (A)	Laja	Si (campaña el 26 de marzo del 2019).	No
Parque Fotovoltaico Laja (EC)	Laja	Si (campaña el 3 de marzo de 2021)	No
Sistema de transmisión Eléctrica Laja 1	Laja, Yumbel y Los Ángeles	Si (campaña realizada entre el 23 al 26 de marzo del año 2010).	No
Modificaciones al diseño de proyecto MDL Central Hidroeléctrica Laja Modif-CH-Laja	Laja	Si (corresponde aparentemente a una fecha anterior a 1996, corresponde a la presentación del EIA del proyecto)	No
Parque eólico Rarinco	Los Ángeles	Si (6 campañas de terreno: 1° verano 13, 14 y 15 de febrero 2019; 2° otoño 16, 17, 18, 19 y 20 de junio 2020; 3° primavera 23, 24, 25, 26 y 27 septiembre 2019; 4° otoño 15, 16 y 17 abril 2020; 5° otoño 26, 27, 28 y 29 abril 2020 (quirópteros); 6° invierno 3,4, 5 y 6 de agosto 2020)	Si (2, 3 y 4 octubre 2019)
Línea de transmisión 1x220 KV Rarinco- Los Varones	Los Ángeles	Si (campaña realizada entre el 11 y 15 de noviembre del año 2019)	No
Parque eólico San Matías	Los Ángeles	Si (1° campaña del 12 al 15 de junio de 2018 (otoño); 2° campaña 18 de diciembre de 2018 (primavera); 3° campaña del 16 y 17 de enero de 2019 (verano); 4°campaña 3 de octubre 2019 (primavera); 5° campaña 2, 3 y 4 de enero 2020 (verano)	Si (2, 3, 4 Enero 2020)
PE Campo Lindo	Los Ángeles/Laja	Si (27 al 30 de mayo 2014)	Si (no informa fecha exacta, pero los datos se informan dentro del periodo de la línea de base)

Fuente: Elaboración propia

De la **Tabla 126**, los proyectos Aprobados y en calificación por el SEIA, Parque Eólico Buenaventura, Parque Eólico El Maitén, Parque Eólico Rarinco, Parque Eólico San Matías y Parque Eólico Campo Lindo contemplan los estudios de línea de base y estudios específicos avifauna (Tránsito aéreo).

Los proyectos se ubican en unidades geomorfológicas y ecosistemas diferentes, tales como plantaciones forestales, terrenos de uso agrícolas, zonas altamente intervenidas antrópicamente (e.j. casas, caminos). De acuerdo con esto en cada proyecto es posible encontrar especies propias del ambiente y aquellas generalistas. Cabe señalar que los estados de conservación están de acuerdo con el proceso de evaluación vigente correspondiente a la fecha en que se realizó el informe de Línea de Base. A continuación, en Fichas se presentan los principales resultados extraídos de cada uno de los proyectos.

FICHAS RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE AVIFAUNA DE PROYECTOS ENTORNO A PE RINCONADA

AFECTACIÓN DE LA POBLACIÓN DE AVIFAUNA - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN
Parque Eólico Campo Lindo
La baja diversidad de especies obtenidas en la campaña de terreno (26% de total de especies potenciales) son concordantes con el alto nivel de intervención en el área de estudio, la comuna de Los Ángeles presenta una gran superficie de cultivos y plantaciones, siendo las principales en superficies las plantaciones forestales, el cultivo de especies forrajeras y cultivo de cereales (INE, 2007), lo que se puede reflejar en un 83% aproximadamente del área de estudio utilizada para plantaciones forestales y cultivos agrícolas. En relación a la presencia de las especies *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo) *y Lycalopex griseus* (Zorro chilla) y en general para todas las especies de fauna, se recomienda la implementación de medidas de protección que contemplen la prohibición de caza por parte de trabajadores y contratistas, (especialmente las que presentan problemas de conservación), prohibición de ingreso de animales domésticos a las zonas de obras, prohibición de alimentar a la fauna silvestre del sector y la implementación de señalética adecuada al respecto. Lo anterior deberá ser reforzado mediante charlas de capacitación que aborden tal temática. Al tratarse de un Proyecto Eólico los grupos de fauna más afectados corresponden a las aves y murciélagos, no obstante, es importante considerar que las potenciales especies de murciélagos descritas para el área y la mayoría de las especies de aves registradas y potenciales presentan un bajo riesgo de afectación por la implementación del Proyecto
Línea de transmisión 1x220 kv rarinco- los varones
Mediante las metodologías aplicadas fue posible registrar una riqueza total de 41 especies de fauna silvestre (2 anfibios, 1 reptil, 35 aves y 3 mamíferos). De este total de especies, 2 son de origen endémico, 32 de origen nativo y 7 de origen introducido. Cabe destacar que los anfibios y reptiles se detectaron tanto como de forma directa e indirecta, fuera del área de intervención del Proyecto. Durante la campaña las especies más abundantes correspondieron a aves, donde el queltehue (*Vanellus chilensis*) tuvo una abundancia de 140 individuos y una densidad poblacional de 10,49 ind/ha en TA. Sin embargo, se estimó que la especie de mayor densidad poblacional fue el chirihue (*Sicalis luteola*) en el ambiente PEA, densidad poblacional de 19,1 ind/ha. Las abundancias relativas del queltehue y el chirihue fueron de 21,64 y 19,63% respectivamente. Para los mamíferos, se encontró una abundancia de 66 individuos de *Bos taurus* (vaca) en el ambiente TA, lo que significó una densidad poblacional de 4,89 ind/ha. Para el anfibio *Calypticephalella gayi* se registró 1 individuo en un canal presente en un predio de ambiente TA, al igual que para el reptil *Liolaemus lemniscatus*, que se observó en la misma abundancia en el ambiente PF. De las 41 especies identificadas durante las campañas de terreno, 6 de ellas se encuentran en alguna categoría de conservación, de las cuales las aves *Gallinago paraguaie* (becacina), *Theristicus melanopis* (bandurria) y *Asio flammeus* (nuco) se encuentran en la categoría "preocupación menor", al igual que el reptil *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata). Por otro

lado, los anfibios *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) y *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) se encuentran categorizadas como "Vulnerable" y "Casi amenazado" respectivamente. Cabe destacar que estas especies de anfibios se registraron en puntos fuera del área de intervención del Proyecto. Así, *C. gayi* se encontró en estado larval dentro de un canal de regadío, y *P. thaul* en una pradera húmeda. Respecto de las singularidades de fauna silvestre que se presentan en AIF, se señala que se cuenta con la singularidad del tipo S-10 y S-11, producto de la presencia de especies en categorías de conservación incluidas las "Casi amenazadas" (*C. gayi* y *P. thaul*), y la presencia de especies endémicas (*C. gayi* y *Mimus thenca*). En consideración de los resultados se estima que las obras y partes del Proyecto no tienen impacto significativo sobre la fauna terrestre. Finalmente, en consideración de que la existencia del riesgo de colisión y electrocución de aves con proyectos de transmisión eléctrica, se propone un Plan de Monitoreo de Aves. Por otra parte se presentan medidas dentro de la línea de transmisión de 220 kV.
Parque Eólico Buenaventura
Se identificaron 3 ambientes de interés faunístico en el área de estudio, los cuales fueron identificados como matorral, quebrada y plantación forestal. De estos tres ambientes, el considerado como quebrada resulto ser uno de los más importantes para la fauna local, debido al uso como refugio, nidificación y tránsito de especies crípticas (corredores biológicos). A su vez, este ambiente podría formar parte del hábitat potencial para anfibios nativos. En los ambientes identificados en la campaña fue posible observar un total de 45 especies de vertebrados distribuidos en tres de los cuatro taxa objetivo (Aves, reptiles, mamíferos y anfibios). De estas observaciones 40 corresponden a Aves, 0 anfibios, 1 reptil y 4 mamíferos todos típicos de sistemas agrícolas. De las 45 especies identificadas, se registraron 3 endémicas (La tenca, la perdiz chilena y el loro choroy), 5 introducidas (todos mamíferos domésticos) y 37 nativas. Tres de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de conservación, dos aves: el choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) clasificados como "Vulnerables" y un reptil: La lagartija lemniscata (*Liolaemus lenmiscatus*) categorizada como "Preocupación menor". La densidad de estas especies ha declinado en los últimos años principalmente por el cambio de uso de suelo y la perdida de hábitat. Las especies más abundantes en otoño y primavera corresponden a las aves propias de matorral, donde destaca la presencia de los Paseriformes como el chincol (*Zonotrichia capensis*) y el chirigüe (*Sicalis luteola*) con abundancias desde 1 a los 7 individuos por hectárea. Con respecto a las rutas de vuelo, en otoño la Diuca (*Diuca diuca*) fue la especie con mayor número de avistamientos (16,9%) seguido por el chincol (13,4 %), mientras que las especies con menor proporción se relacionan con el grupo de las aves rapaces. Ninguna de las especies identificadas en el monitoreo de tránsito aéreo tienen desplazamientos migratorios, razón por la que se infiere que el área de estudio no forma parte de una ruta de migración establecida. La dirección oeste (O) fue la trayectoria de vuelo predominante de la avifauna local, con 30,6 % y 22, 2% de los registros. En esta dirección se encontraría una heterogeneidad de paisajes incluyendo sistemas límnicos de importancia para la fauna como la confluencia del río Biobío y el río Laja. Las especies con mayor riesgo de colisión con los aerogeneradores son: el aguilucho (*Geranoaetus polysoma*), el jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), el Jote de cabeza roja (*Cathartes aura*), el Tiuque *(Milvago chimango)*, la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), el queltehue (*Vanellus chilensis*) y la garza chica (*Egretta thula*) ya que fueron las especies que registraron vuelos por sobre los 30 metros de altura. Para el grupo de los mamíferos se identificaron solo especies introducidas consideradas dañinas para la fauna silvestre, por transmitir enfermedades, depredar, competir y agredir a las especies nativas.
Parque Eólico San Matías
Fue posible registrar 65 especies de fauna silvestre correspondientes a un anfibio, un reptil, 56 aves y 7 mamíferos. Del total de especies, 57 correspondieron a especies nativas del territorio nacional, 2 endémicas y 6 especies introducidas. De la misma forma, 10 especies se encuentran en categoría de conservación vigente correspondientes a un anfibio *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena) cuyo estado de conservación vigente es "Vulnerable" (VU, DS 50/2008 MINSEGPRES), el reptil nativo

Liolaemus lemniscatus (lagartija lemniscata) en estado de conservación de "Preocupación menor" (LC, DS 19/2012 MMA), 5 aves distribuidas en 4 aves en estado de conservación de "Preocupación menor" correspondientes a *Gallinago paraguaiae* (Becacina) (LC, DS 16/2016 MMA), *Theristicus melanopis* (bandurria) (LC, DS 06/2017 MMA), *Patagioenas araucana* (torcaza) (LC, DS 16/2016 MMA) y *Ardea cocoi* (garza cuca) y el ave *Plegadis chihi* (cuervo de pantano), en categoría de "En peligro (EN, DS 5/1998 MINAGRI). Además, 3 mamíferos correspondientes a *Lycalopex culpaeus* (zorro culpeo) y *Lycalopex griseus* (zorro chilla), ambos en categoría de conservación de "Preocupación menor" (LC, DS 33/2012 MMA) y el murciélago *Lasiurus cinereus* (murciélago ceniciento) cuyo estado de conservación vigente es "Datos insuficientes" (DD, DS 16/2016 MMA). Las aves *Anas georgica* (pato jergón grande) presentan una abundancia de 152 individuos y una densidad de 13,83 ind/há y *Anas sibilatrix* (pato real) con una abundancia de 80 individuos y una densidad de 7,28 ind/ha, ambas registradas en la campaña de otoño en el hábitat "Pradera agrícola", en tanto que *Vanellus chilensis* (queltehue) es también una de las aves más abundantes, registrada en todas las campañas de terreno con una abundancia de 70, 69, 24 y 6 individuos en campaña otoño 2018, primavera 2018, verano 2019 y primavera 2019 respectivamente, siempre en el hábitat "Pradera agrícola", ambiente típico para esta especie. Cabe mencionar que estas especies se encuentran dentro de las familias de aves con mayor riesgo de colisión con aerogeneradores (SAG, 2005), al igual que el mamífero *Lasiurus cinereus* (murciélago ceniciento). Dados los resultados anteriormente expuestos el Proyecto presenta las siguientes singularidades: • Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría "Casi Amenazadas" (*Calyptocephalella gayi* (rana chilena, "Vulnerable" y *Plegadis chihi* (cuervo de pantano)). • Presencia de especies endémicas (*Mimus thenca* y *Liolaemus lemniscatus*). • Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida o baja en número (*Calyptocephalella gayi*).
Parque Fotovoltaico Laja (A)
De los datos recopilados en terreno se infiere que, el grupo de las Aves fue el que registró la mayor riqueza y abundancia, principalmente por la alta capacidad de movilidad y dispersión que poseen estos individuos, la mayoría de las especies registradas son frecuentes y características de los tipos de hábitats identificados y se trata de especies urbanas y cosmopolitas, acostumbradas a la presencia del ser humano y la urbanización. Ninguna de las especies identificadas en el área de estudio presenta estado de conservación. En cuanto a la herpetofauna (anfibios y reptiles), se registró la especie Liolaemus lemniscatus (lagartija lemniscata) y Pleurodema thaul (sapito cuatro ojos) ambas con categoría de conservación. L. lemniscatus presenta estado de conservación de "Preocupación Menor" (LC) y P. thaul "Casi Amenazada" (NT) según la normativa vigente (RCE). En base al análisis del componente biótico- fauna terrestre, se concluye que el área influencia del "Parque Fotovoltaico Laja" ubicado en la comuna de Laja, Región del Biobío, es un área inmersa en un plano urbano, por ende, está sometida a constantes efectos antrópicos. Si bien el proyecto no producirá grandes alteraciones sobre la fauna presente en el área de influencia, debido a que, en su mayoría, los organismos encontrados son especies habituadas a las perturbaciones antrópicas y poseen gran capacidad de movilidad para dispersarse por sus medios (e.g aves). Para la herpetofauna (anfibios y reptiles) se recomienda tener las consideraciones necesarias reglamentadas, ya que estas especies son organismos poco vágiles, por ende, no tienen gran capacidad para movilizarse por sí solas, además se encuentran categorizadas en el Reglamento de Clasificación de las Especies en su décimo cuarto proceso.
Parque Fotovoltaico Laja (EC)
Considerando la información levantada en esta línea de base y que el Proyecto se desarrollará en un área con ambientes altamente perturbados por el hombre, además, considerando que la superficie del área de influencia del Proyecto no es significativa respecto de la superficie de distribución geográfica de las especies nativas, en categoría de conservación y con poblaciones reducidas SAG (2015) registradas en el área del Proyecto, es posible concluir que, tanto la construcción como la operación del mismo, no generará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, en este caso la diversidad de fauna.
Sistema De Transmisión Eléctrica Laja 1

En el área de estudio se observó ambientes para fauna vertebrada, las cuales, a excepción de los pequeños parches de bosque, son áreas con una fuerte perturbación antrópica. En el ambiente de Plantaciones Forestales destaca la presencia de 4 especies con problemas de conservación. Los reptiles *Philodryas chamissonis* y *Liolaemus tenuis*, los cuales se se encuentran Vulnerables, el mamífero *Pseudalopex sp*. que se encuentra Inadecuadamente Conocido y el ave Columba araucana la cual se encuentra en Peligro de extinción para la zona sur de Chile. De acuerdo al Servicio Agrícola y Ganadero, 3 especies deben ser objeto prioritario de medidas de protección ante la ejecución del proyecto, ya que se encuentran en Estado de Riesgo Alto. En el caso de Columba araucana (Torcaza), esta fue sólo detectada en una estación. Se estima que dada la condición de movilidad, el amplio rango de distribución de su ambiente en el área de estudio y el cumplimiento de las medidas propuestas más adelante, evitarán que la especie se vea afectada por el proyecto. Para *Philodryas chamissonis* (culebra de cola larga) *y Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta), se recomienda que a medida que se ejecute el proyecto, en cada sector donde se instale una estructura, se deberá prospectar el área en forma previa para descartar la presencia de estas especies. En caso de que estén presentes, serán rescatadas y trasladadas a sectores aledaños de similares caracteristicas. Finalmente, en relación a los ambientes tipificados como cuerpos de agua, no se observó especies con problemas de conservación. Sin embargo, se detectó la presencia del anfibio *Pleurodema thaul*, especie considerada fuera de peligro para esta zona y que depende de los cursos de agua para su desarrollo y reproducción. Debido a lo anterior, se recomienda no perturbar con las instalaciones del tendido eléctrico en aquellos sectores donde fue detectado para evitar que a futuro disminuyan las poblaciones de esta especie.
Modificaciones al diseño de proyecto MDL central hidroeléctrica laja modif-CH-laja
El total de especies consideradas tanto en el área de influencia directa como indirecta suman un total de 39 especies. De éstas, 10 corresponden a mamíferos, pero cuatro de ellas son especies introducidas. Las aves comprenden el grupo mejor representado con 23 especies presentes, de las cuales una sola es exótica. Los reptiles se encuentran representados por cuatro especies, mientras que los anfibios presentan sólo dos especies En cuanto a la singularidad de la fauna, no existen especies que presente algún grado de singularidad importante, ya que en general son especies generalistas, que logran adaptarse a las condiciones antrópicas con degradación y perturbación de sus hábitats naturales. Sin embargo, la gran mayoría presentaban poblaciones con bajas abundancias.
Parque Eólico Rarinco
En el Área de influencia del Proyecto fue posible identificar 4 tipos de ambientes disponibles para fauna terrestre, los que correspondieron al ambiente "bosque exóticas asilvestradas", "bosque nativo", "plantación forestal" y "pradera", donde proporcionalmente el ambiente de mayor superficie resultó ser la "plantación forestal", seguido de "pradera". Dentro del Área de Influencia se aplicaron metodologías tales como puntos de conteo de avifauna, transectos lineales de reptiles, anfibios y mamíferos, monitoreo de aves nocturnas (playback) y quirópteros (métodos acústicos y redes de niebla), trampas cámara y trampas Sherman. Por lo tanto, se utilizaron 74 estaciones de muestreo distribuidas de manera aleatoria y representativa en cada tipo de ambiente. Para la campaña de reforzamiento del muestreo de anfibios y reptiles se realizaron transectos continuos que totalizaron 14,3 km distribuidos proporcionalmente en todos los ambientes del Área de Influencia. Mediante las metodologías aplicadas, fue posible registrar una riqueza total de 67 especies de fauna silvestre (1 anfibio, 3 reptiles, 55 aves y 8 mamíferos). De este total de especies, 7 son de origen endémico, 55 de origen nativo y 5 de origen introducido. De las especies identificadas 10 de ellas se encuentran bajo alguna categoría de conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies, correspondientes a 1 anfibio, 3 reptiles, 3 aves y 3 mamíferos. El anfibio corresponde a *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) categorizado como "Casi Amenazado", mientras que *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata), *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta), *Philodryas chamissonis* (culebra de cola larga), Theristicus melanopis (bandurria), *Enicognathus leptorhynchus* (choroy), *Patagioenas araucana* (torcaza), *Tadarida brasiliensis* (murciélago de cola libre), *Myotis chiloensis* (murciélago oreja de ratón del sur)

y *Lycalopex* sp. (zorro culpeo o chilla) se encuentran categorizados como en "Preocupación Menor". Cabe destacar que *P. thaul* fue registrado fuera del AI del Proyecto en las cercanías de un cauce que no será intervenido. Igualmente, el registro de *L. tenuis* corresponde a un individuo identificado fuera del AI del Proyecto en ambientes similares de "Bosque nativo". Respecto de las singularidades de fauna silvestre que se presentan en Área de Influencia del Proyecto se señala que se cuenta con la singularidad del tipo S-11 producto de la presencia de especies endémicas (*Liolaemus tenuis, Philodryas chamissonis, Enicognathus leptorhynchus, Mimus thenca, Nothoprocta perdicaria, Pseudasthenes humícola y Scytalopus fuscus*). Finalmente, debido a que se identificaron especies de baja movilidad (reptiles) dentro del Área de Influencia del Proyecto, propensas de ser afectadas por las obras de construcción de este, es que se presenta como compromiso ambiental voluntario la ejecución de un Plan de Perturbación Controlada de Reptiles
Parque Eólico El Maitén
El Proyecto se ubica en áreas de total intervención antrópica. Por esta razón, es que la posibilidad de que existan importantes zonas de refugios en el área son muy escasas, siendo las bajas abundancias poblacionales el patrón generalizado para todas las especies presentes en el área. En general en la campaña de terreno se observa una baja riqueza y abundancia de especies, lo que es concordante con un hábitat altamente intervenido por cultivos agrícolas y forestales, las especies registradas en categoría de conservación son acotadas y se presentaron en los parches de vegetación nativa donde se dan las condiciones de refugio y alimentación necesarias para su establecimiento los cuales serán intervenidos en forma restringida por el Proyecto considetando 1,12 ha de formación xerofítica, considerando además una baja abundancia máxima 2 correspondientes a 0,002 individuos en 1000 m. A pesar de la baja riqueza y abundancia de especies de avifauna observadas en el área de Proyecto, al tratarse de un proyecto eólico, se recomienda el empleo de pintura sobre las aspas para aumentar la visibilidad (*Hötker et al., 2006*), situación además obligatoria bajo la normativa aeronáutica nacional. Además, se implementará previo a la construcción y durante la operación un Plan de Monitoreo para aves y murciélagos para evaluar diversidad, abundancia de aves y eventuales tasas de colisión con los aerogeneradores, estableciendo junto con la autoridad las medidas de control ambiental adicionales en caso de ser necesario. Finalmente, y en relación para todas las especies de fauna, se recomienda la implementación de medidas de protección que contemplen la prohibición de caza por parte de trabajadores y contratistas, (especialmente las que presentan problemas de conservación), prohibición de ingreso de animales domésticos a las zonas de obras, prohibición de alimentar a la fauna silvestre del sector, adecuado manejo de los residuos domésticos y la implementación de señalética adecuada al respecto. Además, se deberá respetar una velocidad máxima de 30 km/hr para evitar atropellos a cualquier especie de fauna. Lo anterior deberá ser reforzado mediante charlas de capacitación que aborden tal temática y señaletica adecuada.

Considerando lo informado en los estudios de avifauna generales (Línea de base de fauna silvestre) y los estudios específicos (Tránsito aéreo) del área de los proyectos ya indicados**, Parque Eólico Buenaventura, Parque Eólico El Maitén y Parque Eólico Campo Lindo**; éstos declaran en las DIAs que no se generan evidencias que induzcan impactos significativos en la zona de emplazamiento de cada uno de los proyectos.

Los proyectos evaluados, no declaran afectaciones significativas, y sólo en un caso se analiza el efecto sinérgico, siendo este último descartado (Parque Eólico San Matías). Los motivos que desestiman los efectos significativos se fundamentan en la alta antropización de la zona, en que la mayoría de las especies registradas de

fauna y avifauna en el área del proyecto son especies que presentan amplia distribución, de hábitos generalista y de gran tolerancia a las actividades antrópicas; considerándose medidas y compromisos voluntarios, enfocados a la avifauna determinada en el área de estudio por la probabilidad de colisión.

En relación con el proyecto PE Rinconada, los hallazgos de la avifauna en general no son distintos a los registros de los demás proyectos, en cuanto a la composición de las especies, es compartida en el área que involucra a todos los proyectos evaluados.

ii. Descripción de acciones y del Impacto

En el caso de la fase constructiva, los impactos sobre la avifauna pueden tener un efecto temporal, ya que las obras de este tipo de proyectos no se extienden en su mayoría más allá de dos años.

Es posible que la **fase de construcción**, comparada con la fase operativa del proyecto, pueda verse como un impacto temporal que se produce en las instalaciones y en sus inmediaciones y afecta a la avifauna local y residente en un radio de 50 m a 100 m entorno a las obras (área de influencia), por lo que sería un impacto de bajo alcance para las aves, ya que, según los resultados de todos los proyectos, no albergan zonas de reproducción de especies amenazadas en este radio, y considerando las distancias entre uno y otro, no se solapan sus efectos.

En cuanto a las sinergias, dado que se trata de 10 proyectos de los cuales aún la mayoría no están ejecutados, en caso de llevarse a cabo las obras de forma conjunta los efectos sinérgicos podrían aumentar, dada la intervención del espacio aéreo en el izado de las torres (aerogeneradores y torres de alta tensión), por lo que si se ejecuta cada parque en espacios temporales diferentes se disminuye el riesgo. Del mismo modo ocurriría si las obras dentro del mismo parque se ejecutan distanciadamente una de la otra, en el caso del Parque Eólico Rinconada la distancia mínima entre las bases de los aerogeneradores es de 350 metros, lo cual considerando el largo de las aspas (81 metros), la distancia entre aspas corresponde a 188 metros, por lo cual se prevé una baja probabilidad de colisión dado que el espacio entre aspas entregaría un espacio acorde al paso de las aves, esto durante el izamiento de las estructuras tanto del parque eólico como de la línea de transmisión.

iii. Valoración de Impacto

Cabe señalar que en la **Tabla 127** se indica la valoración de las acciones que presenta mayor afectación a saber: Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores para el parque eólico y Izado y montaje, tendido de conductores, energización y puesta en marcha para la Línea de Transmisión.

Tabla 127. Valoración de Impacto **Siner-02: Modificación de la población de avifauna**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto es negativo.
	Po	0,3	Se considera un impacto poco probable dada la distancia entre los proyectos con los que el PE Rinconada podría interactuar y en el caso de los proyectos ubicados al norte, la condición de operación de estos no derivará en acciones simultáneas.
	In	3	Grado de intensidad medio, dado que el proyecto PE Rinconada si bien podría tener la pérdida de individuos reproductores para la comunidad de aves y su respectivo impacto sobre la población local, éste y aquellos proyectos ubicados en el entorno, no afecta al hábitat que sustenta el mayor número especies, además el proyecto PE Rinconada considera distancias entre 0,6 a 1 km de las zonas de riesgo.
	Ei	2	Parcial, ya que la pérdida de bosque nativo que alberga la riqueza de potencialmente 42 especies, si bien, tiene un impacto acumulativo, los proyectos que contribuyen a la pérdida de este tipo de ambiente, suman 13 ha, lo cual corresponde a un 0,4% de la superficie comprendida dentro del buffer de 10 km evaluado, el otro tipo de ambiente con la mayor riqueza del área (63 especies) son los cursos y cuerpos de agua, los cuales son afectados en 19,7 ha por los proyectos, donde PE Rinconada contribuye con el 0,0001%, sumando entre todos el 0,7% de la superficie total presente en el buffer de 10 km.
	Du	3	Largo Plazo (> 5 años), considerando la vida útil del proyecto PE Rinconada y la de los proyectos del entorno en un periodo de tiempo similar, la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo.
	Mo	1	Largo Plazo (> 5 años), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto no necesariamente se ven de inmediato, sino más bien podrían apreciarse en un mediano, o bien presentar periodos peak en ciertas épocas del año.
	Rv	4	Reversible a Largo Plazo (> 5 años), dado que el componente biológico es muy dinámico y las alteraciones no son siempre reversibles.
	M	-3,9	
Calificación	(MxVAE)	-39	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla medidas ya que corresponde a un impacto no significativo, sin perjuicio, se considera como compromiso ambiental voluntario un "**Plan de monitoreo de aves" (CVMB-05)** e **"Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión" (CVMB-03)**.

SIner-03: Afectación de la salud de las personas: Ruido

i. Condición basal

Se realizó una recopilación de antecedentes conducente a identificar los Proyectos aprobados, en proceso de evaluación o en operación, cercanos al emplazamiento que comprende el Proyecto y que pudiesen, a partir de su operación, aportar un nivel mayor al ya proporcionado por las Fases del Proyecto en estudio. La información de los proyectos se presenta a continuación.

FICHAS RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE RUIDO DE PROYECTOS ENTORNO A PE RINCONADA

AFECTACIÓN DE LA SALUD DE LAS PERSONAS POR RUIDO - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN

Parque eólico Buenaventura

En construcción, la evaluación del cumplimiento normativo de ruido, se realizó en 24 puntos receptores cercanos al área del proyecto. Los resultados indican que todos los puntos cumplen con el límite máximo establecido para la zona rural en horario diurno, según lo establecido en el D.S. N°38/2011. Las actividades generadoras de ruido modeladas fueron: Construcción de caminos y plataformas, construcción de fundaciones, construcción de líneas internas y montaje de aerogeneradores. El registro más alto fue 42,06 dB(A) para el receptor 'R2', asociado a la actividad de 'montaje de aerogeneradores', registrando 10 dB(A) por debajo de lo permitido.

En operación, la actividad generadora de ruido es el funcionamiento de los aerogeneradores. Se evaluaron 5 receptores en horario diurno y nocturno, registrando cumplimiento normativo en su totalidad para zona rural según D.S. N°38/2011. Para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permitidos se realizará un monitoreo semestral en los 5 receptores evaluados durante los primeros 2 años de la etapa de operación.

Parque eólico el Maitén

En construcción, los valores proyectados de ruido varían entre 38 y 46 dB(A) para periodo diurno, existiendo cumplimiento normativo en su totalidad, como se observa en la siguiente tabla:

Periodo diurno			
Punto	NPS PROYECTADO DB(A)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO DB(A)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO
R1	46	48	CUMPLE
R2	40	54	CUMPLE
R3	41	51	CUMPLE
R4	38	45	CUMPLE

En operación, las principales fuentes generadoras de ruido son las actividades productivas, ruido ocasionado por los aerogeneradores y la subestación eléctrica. Se seleccionaron 4 receptores que cumplen con la normativa D.S. 38/2011 como se detalla en la tabla a continuación:

PUNTOS DE EVALUACIÓN	NPS (DBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (DBA)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
PERIODO DIURNO			
R-1	44	48	CUMPLE
R-2	38	54	CUMPLE
R-3	37	51	CUMPLE
R-4	38	45	CUMPLE
PERIODO NOCTURNO			
R-1	44	45	CUMPLE
R-2	38	50	CUMPLE
R-3	37	50	CUMPLE
R-4	38	46	CUMPLE

Parque fotovoltaico Laja

En construcción, las principales emisiones acústicas corresponden a utilización de zanjadoras, maquinaria de hincado, cargador frontal, grúas horquillas, camión grúa, motoniveladora y compactadora. Se identificaron 11 receptores y se consideraron todas las fuentes en funcionamiento simultáneo en horario diurno.

Receptor	Coordenadas UTM (WGS84, H18S)		Npc dB(A)	
	Este (m)	Norte (m)	Proyectado	Niveles máx. permisibles
R1	708.681	5.871.601	42	55
R2	708.557	5.871.669	42	58
R3	708.353	5.871.690	41	64
R4	708.398	5.871.632	45	55
R5	708.161	5.871.410	44	58
R6	708.145	5.871.181	44	62
R7	708.351	5.871.121	47	59
R8	708.544	5.871.154	47	62
EX1	708.552	5.871.170	48	62
EX2	408.485	5.871.164	47	62
EX3	708.486	5.871.146	45	62
EX4	708.498	5.871.131	44	62
EX5	708.528	5.871.133	44	62
R9	708.762	5.871.128	42	59
R10	708.782	5.871.228	43	57
R11	708.715	5.871.511	44	65

En operación, las emisiones acústicas están relacionadas al uso de la camioneta para trasladar operarios. Los resultados de la modelación de los niveles de presión sonora son detallados a continuación.

Receptor	Npc dB(A)	
	Proyectado	Niveles máx. permisibles
R1	29	55
R2	40	58
R3	42	64
R4	37	55
R5	17	58
R6	8	62
R7	10	59
R8	13	62
EX1	14	62
EX2	14	62
EX3	11	62
EX4	14	62
EX5	11	62
R9	10	59
R10	18	57

R11	24	65

Considerando la tabla, el proyecto no superará los límites máximos permisibles, asegurando el cumplimiento del D.S. N° 38/2011 para la fase de operación en horario diurno.

Sistema de transmisión eléctrica Laja 1

El transporte de la energía eléctrica por una línea de transmisión genera emisiones sonoras denominadas efecto corona, que ocurre en la superficie de los cables conductores por la presencia del aire. En una línea bien dimensionada, este efecto es muy bajo. En un escenario desfavorable, malas condiciones atmosféricas, son del orden de 38 dB(A) debajo de la línea de transmisión por lo que fuera de la faja de servidumbre, este nivel es imperceptible.

Modificaciones al diseño de proyecto MDL Central Hidroeléctrica Laja Modif-CH-Laja

El proyecto se desarrolla junto al río Laja, en el límite entre las comunas de Laja y Yumbel, en la localidad denominada Puente Perales. Según lo indicado en la Adenda 1, de la evaluación ambiental del proyecto, se trata de un lugar con cierto nivel de ruido, donde no existen fuentes fijas de emisión de ruido, siendo las actividades cotidianas de los habitantes solamente alterados por el ruido desde las fuentes móviles que transitan por la ruta Q-20. Además, la actual tecnología de la generación eléctrica contempla entre sus normas de fabricación, la mantención de bajos niveles de ruidos y vibraciones; por lo tanto, se considera que no será significativa la generación de emisiones de esta índole según D.S. N° 144/61.

Parque Eólico Campo Lindo

Las emisiones sonoras que generará el proyecto son causadas por el funcionamiento de maquinarias durante la construcción. Se identificaron 4 potenciales receptores sensibles. Para la línea de base, se realizaron mediciones diurnas y nocturnas, según lo indicado por el D.S. 38/2011. A continuación, se detallan los niveles de ruido proyectados para la etapa de construcción.

Puntos de evaluación	NPS* (dBA)	Valores límites (dBA)**	Evaluación cumplimiento normativo
R1	45	50	SI
R2	44	64	SI
R3	49	49	SI
R4	49	58	SI

*NPS: Niveles de presión sonora ** Valores obtenidos RF+10

Mediante las modificaciones a través de R.E. N° 172/2019 y R.E. N°4/2020, se contempló la realización de un nuevo Estudio de Ruido, tanto para construcción como para operación. Los niveles proyectados de ruido para la fase de construcción cumplen con los niveles máximos permisibles en horario diurno en todos los receptores, como se observa en la tabla a continuación (Consulta de Pertinencia "Actualización PE Campo Lindo", 2019)

PERIODO DIURNO			
PUNTO	NPS PROYECTADO DB(A)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO DB(A)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO
A	<35.0	48.1	CUMPLE
B	37.2	50.3	CUMPLE
C	<35.0	51.2	CUMPLE
D	<35.0	52.4	CUMPLE
E	46.1	52.8	CUMPLE
F	35.3	52.9	CUMPLE
G	39.1	53.4	CUMPLE
H	40.2	60.2	CUMPLE
I	<35.0	47.2	CUMPLE
J	<35.0	55.3	CUMPLE
K	<35.0	54.8	CUMPLE
L	<35.0	61.3	CUMPLE
M	<35.0	55.4	CUMPLE
N	<35.0	52.3	CUMPLE
O	<35.0	59.4	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia, 2019

Proyecto Eólico San Matías

Durante la etapa de construcción se emitirán ruidos asociados a actividades de las maquinarias. Se identificaron 8 receptores sensibles y los resultados de la modelación, se presentan a continuación.

RECEPTOR	DISTANCIA FRENTE FAENA MAS CERCANO (m)	NIVEL PROYECTADO (dBA)	MAXIMO PERMITIDO Db(A) D.S. N°38/11	EVALUACIÓN D.S N°38/11
R1	704	42	54	Cumple
R2	384	47	54	Cumple
R3	347	48	48	Cumple
R4	602	43	49	Cumple
R5	491	45	53	Cumple
R6	625	43	50	Cumple
R7	525	45	53	Cumple
R8	672	42	59	Cumple

En la tabla se aprecia el cumplimiento de los valores proyectados para la fase de construcción del Proyecto. No obstante, el titular compromete monitoreo de ruido mensual en etapa de construcción.

Durante la fase de operación del Proyecto, las fuentes de ruido serán exclusivamente por el funcionamiento de los aerogeneradores. Para este efecto, se realizó una modelación utilizando las sugerencias de la Guía para el D.S. N° 38/11 en parques eólicos del MMA (2018) utilizando el software WindPro 3.1.1. Los resultados -que consideran el efecto sinérgico del Parque Eólico Rarinco y San Matías- arrojan que durante la fase de operación del Proyecto, existe un cumplimiento a los niveles máximos estipulados en el D.S. N° 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, tal como puede verse en la siguiente Tabla.

PUNTO DE EVALUACIÓN	NPS proyectado (dB(A) (PE Rarinco + San Matias)	Límite máximo permisible DS N°38/11 del MMA (dB(A)		Cumplimiento	
R1	43,2	62	50	Cumple	Cumple
R2	45,9	57	48	Cumple	Cumple
R3	46,8	59	48	Cumple	Cumple
R4	43,2	62	49	Cumple	Cumple
R5	45,0	60	50	Cumple	Cumple
R6	43,7	70	48	Cumple	Cumple
R7	42,8	69	50	Cumple	Cumple
R8	40,7	69	50	Cumple	Cumple

A partir de la tabla anterior, se observa cumplimiento normativo de los niveles máximos permitidos por el D.S 38/2011. No obstante, el titular compromete monitoreo de ruido trimestral en etapa de operación durante los primeros cuatro años.

Proyecto Parque Eólico Rarinco

Durante la etapa de construcción se emitirán ruidos asociados a actividades de las maquinarias. Se identificaron 13 receptores sensibles y los resultados de la modelación para periodo diurno y nocturno, se presenta a continuación.

RECEPTOR	N° DE PISOS	NIVEL PROYECTADO (Dba)	MAXIMO PERMITIDO Db(a) D.S.38/11 DIURNO	EVALUACIÓN D.S N°38/11
R1	1	23,8	45	Cumple
R2	1	30,5	45	Cumple
R3	1	34,3	47	Cumple
R4	1	31,8	46	Cumple
R5	1	37,2	50	Cumple
R6	1	32,7	46	Cumple
R7	1	38,2	50	Cumple
R8	1	42,1	51	Cumple
R9	1	37,5	51	Cumple
R10	1	33,2	50	Cumple
R11	1	34,9	45	Cumple
R12	1	36,3	50	Cumple

R13	1	38,0	53	Cumple

RECEPTOR	N° DE PISOS	NIVEL PROYECTADO (Dba)	MAXIMO PERMITIDO Db(a) D.S.38/11 NOCTURNO	EVALUACIÓN D.S N°38/11
R1	1	21,5	38	Cumple
R2	1	26,6	35	Cumple
R3	1	35,9	37	Cumple
R4	1	29,9	41	Cumple
R5	1	33,5	36	Cumple
R6	1	29,7	37	Cumple
R7	1	33,2	38	Cumple
R8	1	36,9	40	Cumple
R9	1	33,1	39	Cumple
R10	1	29,3	38	Cumple
R11	1	25,1	33	Cumple
R12	1	14,8	32	Cumple
R13	1	37,9	48	Cumple

En las tablas se aprecia el cumplimiento de los valores proyectados para la fase de construcción del Proyecto. No obstante, el titular compromete monitoreo de ruido mensual en etapa de construcción.

Durante la etapa de operación se emitirán ruidos asociados funcionamiento de los aerogeneradores. Se identificaron 13 receptores sensibles y los resultados de la modelación para un rango de velocidad de viento entre 6 y 8 m/s, se presentan a continuación.

RECEPTOR	NPS proyectado (DB(A))	ZONIFICACIÓN	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE D.S. N°38/11 DEL MMA (DB(A))		CUMPLIMIENTO	
			DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R1(A)	40	Zona rural	62	49	Cumple	Cumple
R2(B)	38		62	49	Cumple	Cumple
R3(C)	46		62	49	Cumple	Cumple
R4(D)	46		54	50	Cumple	Cumple
R5(E)	46		63	48	Cumple	Cumple
R6 (F)	47		54	50	Cumple	Cumple
R7(G)	45		63	48	Cumple	Cumple
R8(H)	44		64	50	Cumple	Cumple
R9(I)	43		64	50	Cumple	Cumple
R10(J)	45		57	50	Cumple	Cumple
R11(K)	44		57	50	Cumple	Cumple
R12(L)	45		57	50	Cumple	Cumple
R13(M)	45		64	50	Cumple	Cumple

Línea de Transmisión 1x220 Kv Rarinco – Los Varones

Durante la etapa de construcción se emitirán ruidos asociados a actividades de las maquinarias para construcción de caminos de acceso y plataformas para anclaje de las torres de alta tensión. Se identificaron 12 receptores sensibles, de los cuales 7 receptores (R4, R6, R7, R8, R9, R10 y R12) no cumplirían con los límites establecidos por el D.S. 38/12 MMA. En base a lo anterior, se propone como medida de control, construir barreras modulares móviles para ubicarlas en los frentes de trabajo. La modelación que incluye la medida de control cumple con la normativa de ruido, se presenta en la tabla a continuación.

Actividad	Receptores	ID_plataf	Límite máximo permisible	Aportes del proyecto	Evaluación
Fuentes de trabajo para la construcción	R1	11 – 12	60	59	Cumple
	R2	17 – 18	58	53	Cumple
	R3	17 – 18	59	57	Cumple
	R4	28 – 29	57	51	Cumple

	de plataformas	R5	39	58	55	Cumple
		R6	47 – 48	55	52	Cumple
		R7	57 – 58	56	52	Cumple
		R8	65	57	52	Cumple
		R9	81 – 82	56	50	Cumple
		R10	86 – 87	57	51	Cumple
		R11	93	60	49	Cumple
		R12	95	60	51	Cumple

En la tabla se aprecia el cumplimiento de los valores proyectados para la fase de construcción del Proyecto mediante la medida de control: construcción de barreras modulares.

Durante la etapa de operación se emitirán ruidos asociados al efecto corona que poseen las líneas eléctricas, sonido que se disipa muy cercano a éstas, por lo que son audibles exclusivamente en sectores inmediatamente aledaños al trazado de este tipo de proyectos. Se identificaron 12 receptores sensibles y los resultados de la modelación, se presentan a continuación.

RECEPTOR	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE dB(A)		APORTES DEL PROYECTO EN Db(a)	EVALUACIÓN
	Diurno	Nocturno		
R1	60	49	26	Cumple
R2	58	47	27	Cumple
R3	59	47	27	Cumple
R4	57	44	28	Cumple
R5	58	46	24	Cumple
R6	55	42	26	Cumple
R7	56	44	28	Cumple
R8	57	47	23	Cumple
R9	56	45	29	Cumple
R10	57	46	28	Cumple
R11	60	50	30	Cumple
R12	60	50	26	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

ii. Descripción de acciones y e Impacto

Se realizó una recopilación de antecedentes conducente a identificar los Proyectos aprobados, en proceso de evaluación o en operación, cercanos al emplazamiento que comprende el Proyecto y que pudiesen, a partir de su operación, aportar un nivel mayor al ya proporcionado por las Fases del Proyecto en estudio.

Los proyectos que eventualmente podrían producir un impacto acústico sinérgico, identificados en el **Anexo 3. Estudio de Impacto Acústico** del **EIA**, se presentan en la **Tabla 128** y **Figura 38.** En virtud de las características de los proyectos en cuestión, se considera el ejercicio de asignarle a cada uno de ellos una potencia acústica específica, ya sea para aerogeneradores, líneas de transmisión o parques fotovoltaicos. En este punto se consideró la información proporcionada por el titular para efectuar el presente estudio e información pública disponible en el sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).

Tabla 128. Proyectos en evaluación de impacto acústico sinérgico.

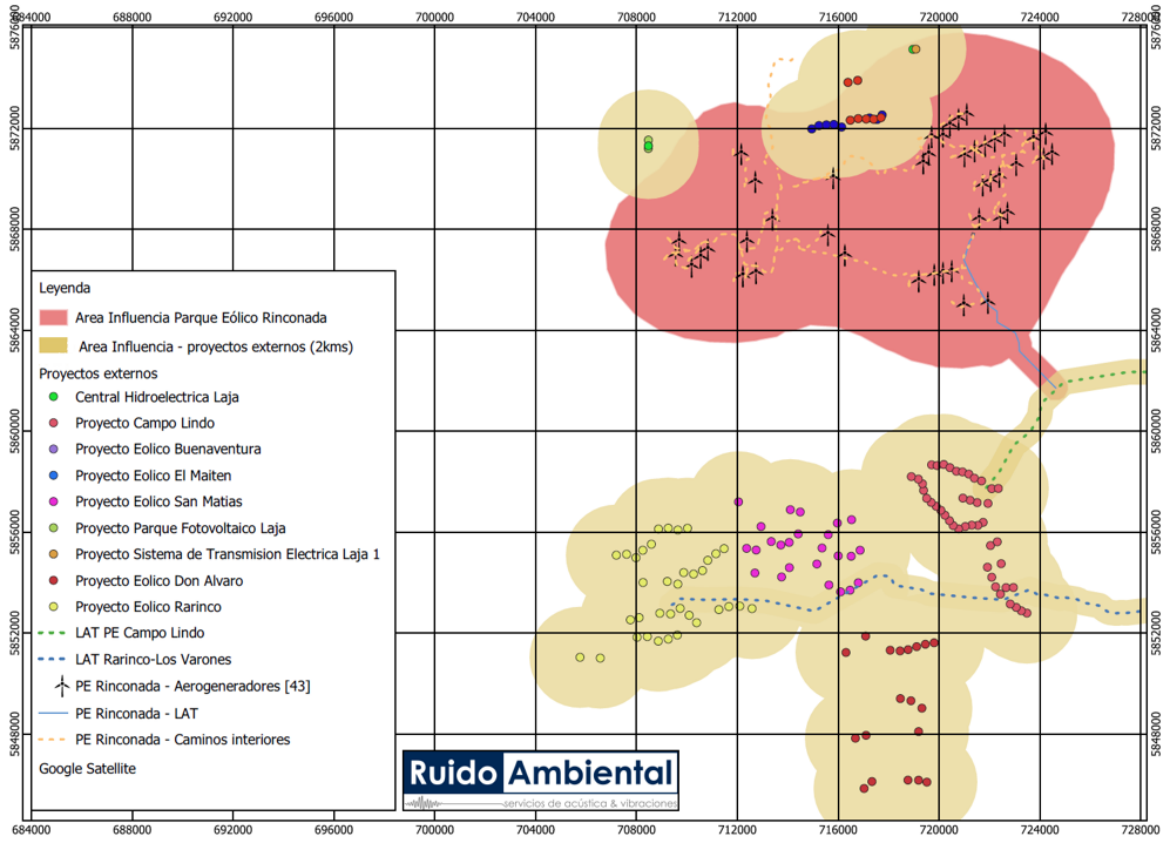
Proyecto	Fuente de ruido Fase de operación	Altura [m]	Lw [dB(A)]	Estado SEA
Parque Eólico Don Alvaro	19 Aerogeneradores	140	104,9 (1)	En calificación
Parque Eólico Rarinco	36 Aerogeneradores	164	108,4 (1)	En calificación
Línea de Transmisión 1 x 220 kV Rarinco - Los Varones	Línea transmisión eléctrica 30.5 [Km]	24	67.0 (3)	En calificación
Parque Eólico Buenaventura	8 Aerogeneradores	120	105.0 (1)	Aprobado
Parque Eólico El Maitén	7 Aerogeneradores*	112	107.5 (1)	Aprobado
Parque Eólico Campo Lindo	44 Aerogeneradores	117	107.0 (1)	Aprobado
Parque Eólico San Matías	25 Aerogeneradores	166	106.8 (1)	En calificación
Parque Fotovoltaico Laja	3 Centros de transformación	1.5	87.0 (2)	Aprobado
Sistema de Transmisión Eléctrica Laja 1	Línea transmisión eléctrica 17.1 [Km]	27	69.8 (3)	Aprobado
Central Hidroeléctrica Laja**	Central Hidroeléctrica	Según lo indicado en la declaración del proyecto *"El componente ruido está presente, en mayor medida, durante la etapa de construcción. Dado el estado operativo del proyecto, se estima que este impacto, en todo caso, sea menor"*		Aprobado

(1) Lw correspondiente a cada aerogenerador.
(2) Lw correspondiente a cada centro de transformación.
(3) Calculado a partir del Ruido audible declarado en la DIA del proyecto[59]

* A la fecha se han construido 3 AG, los cuales se encuentran operando
**No será considerado en las modelaciones, debido a que según lo indicado el impacto de la fase de operación no es relevante, además se encuentra a 6 [km] del receptor más cercano del proyecto Rinconada.

Fuente: Elaboración propia.

[59] A continuación se presenta lo indicado en Capitulo 3 "Emisiones"
"…*de acuerdo con información de otros proyectos similares, las emisiones en un escenario* desfavorable son del orden de 38 dB(A) en el sector inmediatamente debajo de la línea de transmisión por lo que fuera de la franja de servidumbre este nivel es imperceptible"
https://www.e-seia.cl/archivos/250_Capitulo_3_Emisiones.pdf



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Figura 38. Croquis ubicación Parque Eólico Rinconada y otros proyectos cercanos.

Considerando el nivel de ruido de una fuente a partir de una distancia de 2 km presenta una atenuación por divergencia geométrica superior a 60 dB, por lo tanto, su aporte sonoro respecto al efecto sinérgico con otros proyectos sería marginal, por otra parte, si existen proyectos que se ubiquen a menos de 2 km es posible esperar un grado de interferencia y efecto acumulativo del ruido, siendo necesario evaluar esta condición de presentarse. En la **Tabla 129** se muestran los resultados de la evaluación de impacto acústico sinérgico producto de los niveles de ruido generados en la fase de construcción **(Anexo 3 Modelación Acústica).**

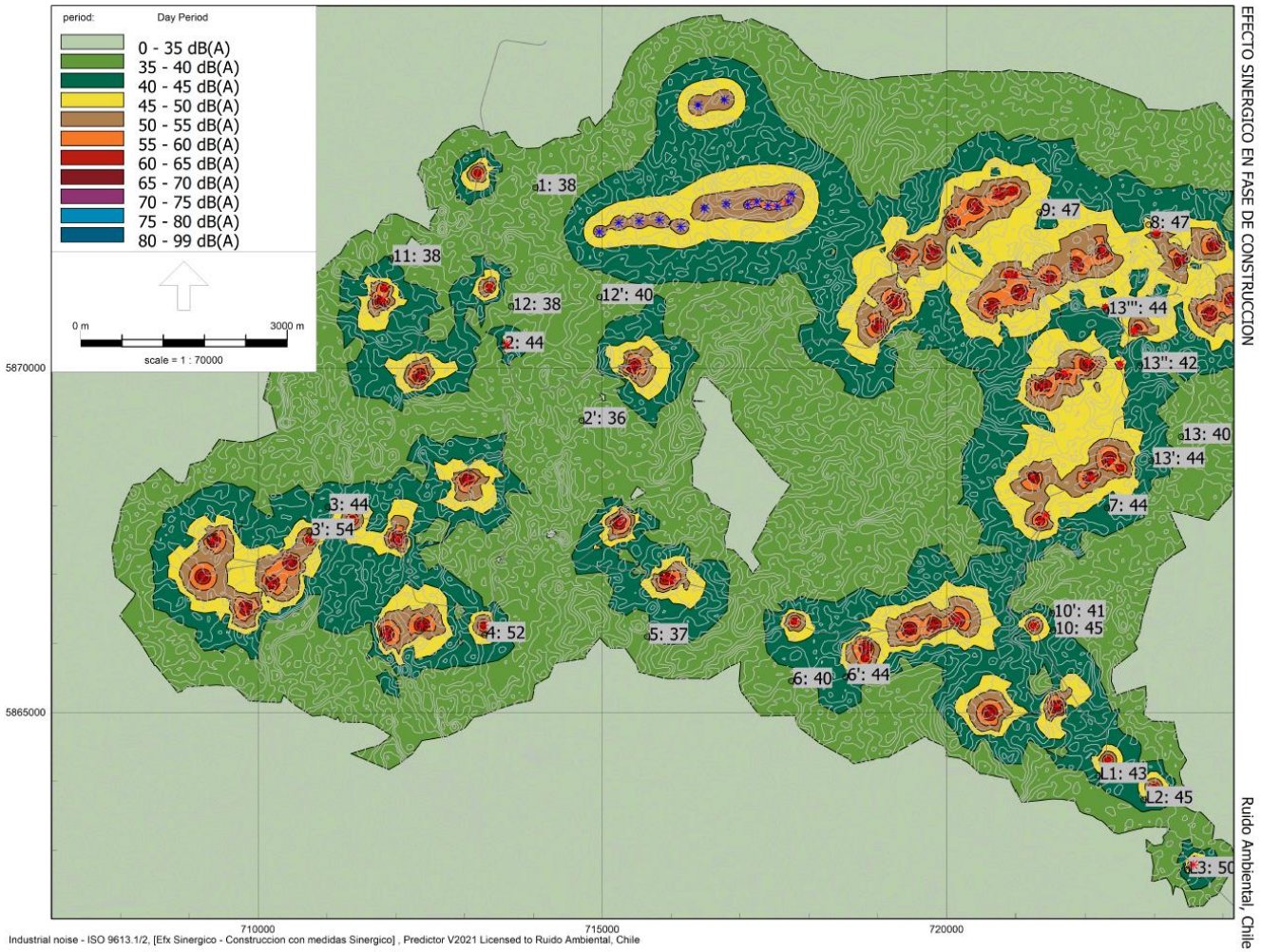
Analizando la **Figura 38**, es posible apreciar que sólo los proyectos eólicos Buena Ventura y El Maitén tendrían algún grado de efecto sinérgico, por lo tanto, para efectos de cuantificar este incremento, se realiza una modelación de ruido considerando ambos proyectos.

Tabla 129. Nivel estimado y evaluación de impacto sinérgico según Decreto Real 1367/2007. Fase de construcción y cierre.

Punto de evaluación	Nivel Proyectado* [dB(A)]	Máximo permitido periodo diurno [dB(A)]	Evaluación Periodo diurno
1	38	65	Cumple
2	44	65	Cumple
2'	36	65	Cumple
3	44	65	Cumple
3'	54	65	Cumple
4	52	65	Cumple
5	37	65	Cumple
6	40	65	Cumple
6'	44	65	Cumple
7	44	65	Cumple
8	47	65	Cumple
9	47	65	Cumple
10	45	65	Cumple
10'	41	65	Cumple
11	38	65	Cumple
12	38	65	Cumple
12'	40	65	Cumple
13	40	65	Cumple
13'	44	65	Cumple
13''	42	65	Cumple
13'''	44	65	Cumple
L1	43	65	Cumple
L2	45	65	Cumple
L3	50	65	Cumple

*Valores aproximados al entero más cercano.
Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 39** se presentan los resultados a través de un mapa general de propagación sonora, tanto para la fase de construcción y cierre.



Fuente: Gerard Ingeniería Acústica SpA.

Figura 39. Mapa de propagación sonora evaluación de impacto acústico sinérgico. Vista General. Fase de construcción y cierre.

iii. Valoración de Impacto

Como se aprecia en la **Tabla 130**, los valores estimados que incluyen el proyecto en la fase de construcción y los proyectos cercanos indicados no superan los criterios del Decreto Real 1367/2007 que aplican al análisis de impacto sinérgico, por lo tanto, el impacto es negativo **no significativo.**

Tabla 130. Valoración de Impacto **SIner-03: Afectación de la salud de las personas: Ruido**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad del impacto es poco probable, ya que según modelación no se superará la normativa de referencia (Decreto Real 1367/2007) y solo una eventual falla imprevista podría suscitar una superación de dicha norma.
	In	1	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene
	Ei	4	Extensión total > a 1000 ha.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a mediano plazo (entre 1 y 5 años), dado que la duración de la fase de construcción se ha estimado en 24 meses.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año), ya que, al ocurrir la acción, el impacto ocurre inmediatamente.
	Rv	1	Es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al finalizar las actividades inductoras del impacto, se vuelve a las condiciones basales en un corto plazo.
	M	-3.3	
Calificación	(MxVAE)	-36,3	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contemplan medidas ya que no es un impacto significativo, sin perjuicio, se consideran como compromisos voluntarios un "**Plan de monitoreo de niveles de ruido**" (CVMH-06) e "**Implementación de atenuadores de ruido STE (Blades with serrated trailing Edge)**" (CVMH-07).

Siner-04: Obstrucción o alteración significativa de los tiempos de desplazamiento por uso en sinergia de los caminos públicos.

Tomando en cuenta los proyectos indicados en la **Tabla 131** y **Figura 40**, y declaradas en sus respectivos estudios ingresados el SEIA las rutas a utilizar, los siguientes proyectos pueden actuar potencialmente en sinergia con el proyecto Rinconada (**Anexo 9. Estudio de Aporte Vial** del **EIA**).

Tabla 131. Potenciales proyectos en sinergia con PE Rinconada por efecto tránsito

Proyectos en sinergia	Estado	Rutas																				
		R-150	R-152	Ruta 5	Q-300	Q-200	Q-90	Camino Vecinal Km 13	Q-250	Q-110	Q-262 (o ruta 180)	Q-115	Q-262	Q-34	Q-302 (o Q-134)	Q-260	Q-264	Q-296	Q-530	Q-134	Q-284	Q-224 (camino a Pantanillo)
PE Rinconada	En evaluación																					
PE Buenaventura	Aprobado sin construir																					
PE El Maitén	Construido																					
PFV Laja	Aprobado sin construir																					
Sistema de transmisión eléctrica Laja 1	En operación																					
Modif-CH-Laja	En operación																					
Parque Eólico Campo Lindo	En construcción																					
Parque Eólico San Matías	En evaluación																					
Parque Eólico Rarinco	En evaluación																					
Línea de Transmisión 1 x 220 kV Rarinco – Los Varones	En evaluación																					
Parque Eólico Don Álvaro	En evaluación																					
PFV Laja	En evaluación																					

Fuente: Elaboración propia.

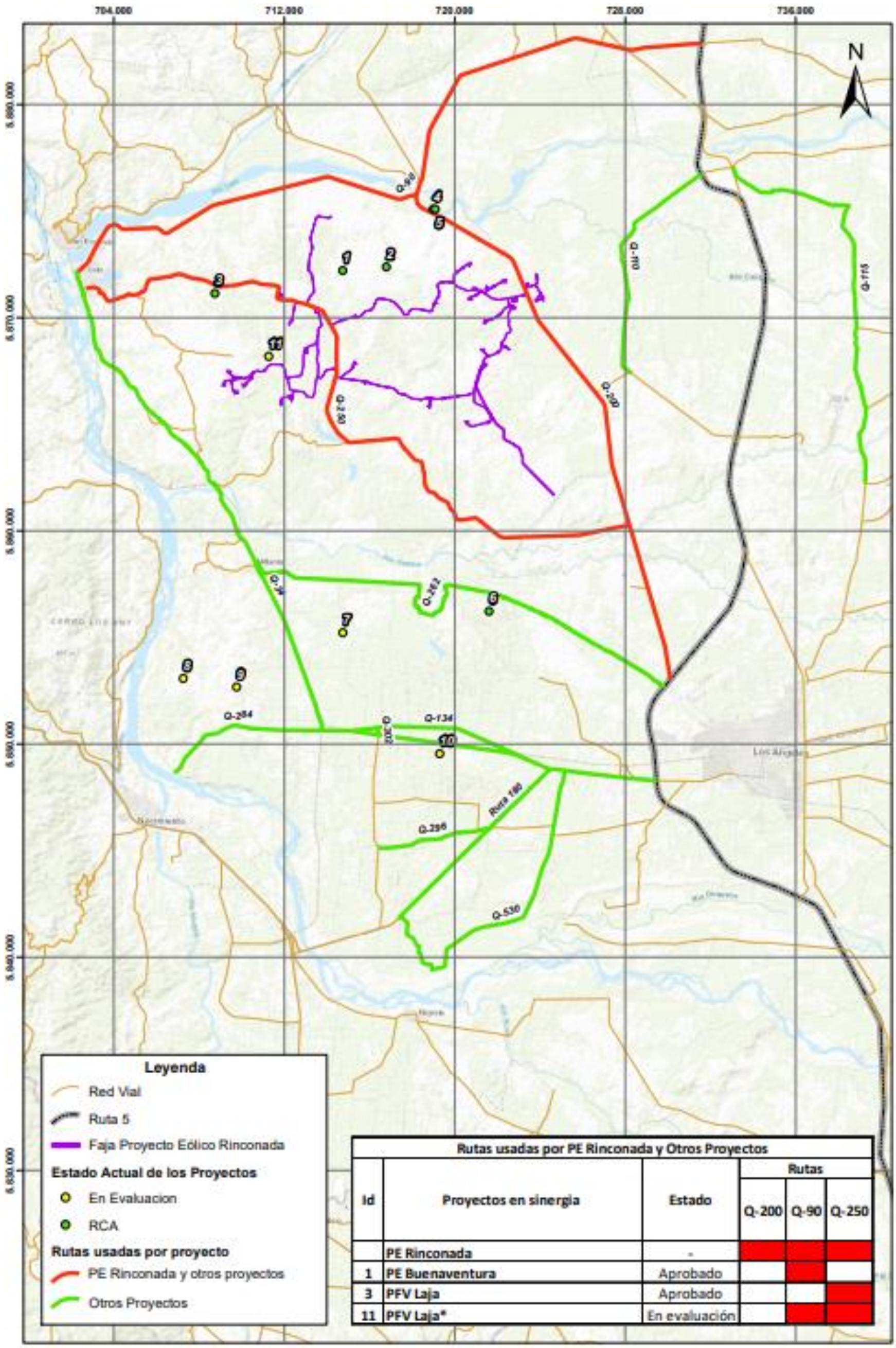
De la Tabla anterior se desprende que existen 7 proyectos que identifican rutas comunes, sin embargo, se destaca que los Sistema de transmisión eléctrica Laja 1 y Modificaciones al diseño de proyecto MDL Central Hidroeléctrica Laja Modif-CH-Laja, se encuentran en operación y, finalmente, el proyecto PE Campo Lindo se encuentra en construcción, por lo tanto, sólo restan cuatro proyectos que pueden actuar en sinergia con el proyecto Rinconada, los cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla 132. Proyectos en sinergia con el proyecto Rinconada, según el tránsito en etapa de construcción.

Proyectos en sinergia	Estado	Rutas		
		Q-200	Q-90	Q-250
PE Rinconada	En evaluación			
PE Buenaventura	Aprobado sin construir			
PFV Laja	Aprobado sin construir			
PFV Laja*	En evaluación			

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los antecedentes cronológicos presentados en la **Tabla 133**, se destaca que ningún proyecto se superpone en la etapa de construcción con el proyecto Rinconada, por lo que se concluye que No existe Sinergia entre los proyectos identificados.



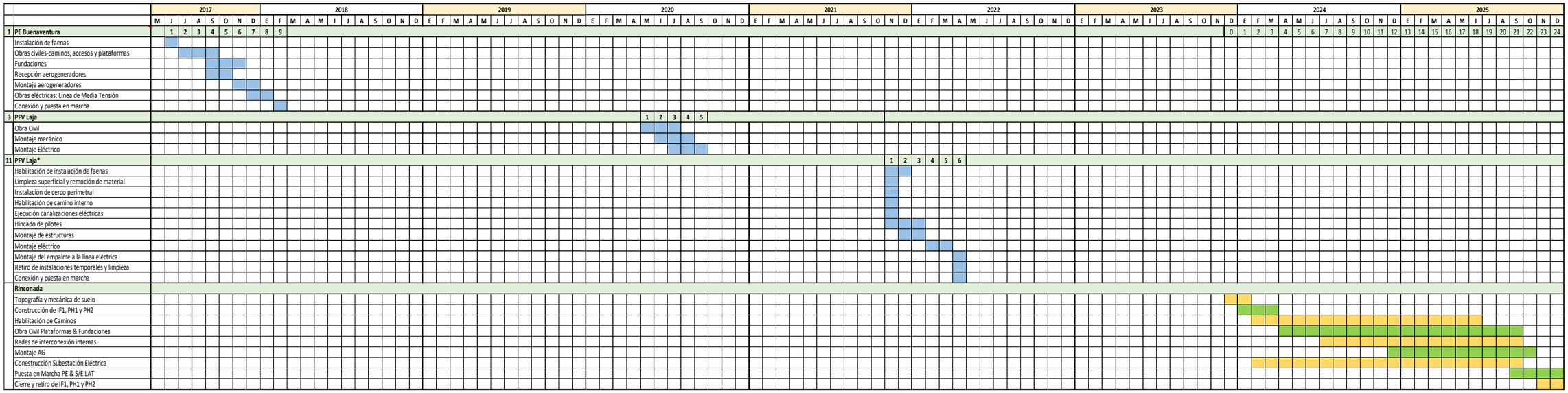
Rutas usadas por PE Rinconada y Otros Proyectos

Id	Proyectos en sinergia	Estado	Rutas		
			Q-200	Q-90	Q-250
	PE Rinconada	-	■	■	■
1	PE Buenaventura	Aprobado		■	
3	PFV Laja	Aprobado			■
11	PFV Laja*	En evaluación		■	■

Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. Identificación de potenciales proyectos en sinergia con PE Rinconada por efecto tránsito.

Tabla 133. Cronograma etapa de construcción, proyectos en sinergia con Rinconada.



Fuente: Elaboración propia.

SIner-05: Obstrucción de la visibilidad

Los proyectos de tipo energético y que se emplazan dentro del área de influencia del componente Paisaje del Parque Eólico Rinconada corresponde a los proyectos aprobados y con RCA: Parque Eólico Campo Lindo (RCA 022/2015, en construcción), Parque Eólico El Maitén (RCA 419/2016, construido) y Parque Eólico Buenaventura (RCA 314/2017, sin construir), y también el Parque Fotovoltaico Laja, el cual se encuentra actualmente en tramitación. Además, tal como se muestra en la Tabla 140 (anterior), los cronogramas de actividades constructivas de los proyectos no coinciden con el proyecto Rinconada, por lo cual se descarta el potencial sinérgico durante la fase de construcción.

B. FASE DE OPERACIÓN

SIner-01: Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente

i. Condición basal

Los proyectos identificados en el SEIA, considerando sus *características* y ubicados cercanos al proyecto son 11 (**Tabla 125**), a continuación, se presentan las fichas resumen de los principales resultados de sombra intermitente de los proyectos.

FICHAS RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE SOMBRA INTERMITENTE DE PROYECTOS ENTORNO A PE RINCONADA

<table>
<tr><th colspan="4">EFECTO SOMBRA - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="4">Parque eólico Buenaventura</td></tr>
<tr><td colspan="4">Se modeló el efecto shadow flicker en 5 receptores en software WindPro 3.1, de los cuales ninguno supera el límite permitido por la norma alemana. La cantidad de ho
ras año de exposición en cada receptor se detallan en la tabla a continuación:
<table>
<tr><th>RECEPTOR</th><th>H/AÑO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO NORMA ALEMANA (H/AÑO)</th><th>VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO</th></tr>
<tr><td>A</td><td>3:19</td><td rowspan="5">30</td><td>No supera</td></tr>
<tr><td>B</td><td>7:29</td><td>No supera</td></tr>
<tr><td>C</td><td>10:03</td><td>No supera</td></tr>
<tr><td>D</td><td>14:17</td><td>No supera</td></tr>
<tr><td>E</td><td>6:14</td><td>No supera</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4">Parque eólico el Maitén</td></tr>
<tr><td colspan="4">Para la modelación se consideró 21 receptores ubicados en un radio de 1.000 m de los aerogeneradores, utilizando software WindPRO. Se evaluó el efecto sombra considerando el escenario más desfavorable, obteniendo que 8 receptores presentaron tiempos de exposición por sobre la norma alemana12. Se identificó la presencia de plantaciones forestales y vegetación propia, por tanto, el efecto sombra no tiene mayor interacción con las viviendas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parque fotovoltaico Laja</td></tr>
<tr><td colspan="4">No se encuentra información asociada a este componente durante la fase de construcción, operación y cierre, dado que el proyecto no genera luminosidad ni efecto sombra</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sistema de transmisión eléctrica Laja 1</td></tr>
</table>

EFECTO SOMBRA - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN
Parque eólico Buenaventura
No se encuentra información asociada a este componente durante la fase de operación dado que el proyecto no genera luminosidad ni efecto sombra.
Modificaciones al diseño de proyecto MDL Central Hidroeléctrica Laja Modif-CH-Laja
No se encuentra información asociada a este componente durante la fase de operación dado que el proyecto no genera luminosidad ni efecto sombra.
Parque Eólico Campo Lindo
Se realizó una modelación geoespacial de sombra identificando 5 receptores susceptibles que corresponden 4 viviendas y un galpón. Se incorporan medidas de control para el efecto shadow flicker en aquellas ventanas de viviendas potencialmente expuestas a la sombra del aerogenerador CL 29. Dichas medidas consistirán en la habilitación de persianas o cortinas. Mediante las modificaciones a través de R.E. N° 172/2019 y R.E. N°4/2020, que reducen el número de aerogeneradores y desplaza 12 de éstos, disminuye el número de potenciales receptores de sombra parpadeante de 5 a 1. Considerando lo anterior, se realizó un análisis en el potencial receptor, descartando el efecto dado que la vivienda está rodeada de densas plantaciones forestales y bosques, de más de 100 m de espesor con árboles de 10 metros de altura promedio, atenuando así el posible efecto sombra sobre estas viviendas.
Proyecto Eólico San Matías
Se modeló utilizando el software Windpro 3.3.1, considerando 6.667 h de operación anual y se verificó el cumplimiento de la normativa alemana de referencia, considerando la evaluación del caso real (más restrictivo), de acuerdo a la aplicabilidad del Artículo 11 del DS N°40/12 del MMA. Se identificaron 12 receptores. Los resultados de la modelación indican que todos los receptores analizados presentan una cantidad menor a las 8 h/año de sombra centelleante, cumpliendo las recomendaciones en esta materia para el caso real (la cual considera variables topográficas, climáticas, funcionamiento de los aerogeneradores, entre otras).
Proyecto Parque Eólico Rarinco
Se modeló utilizando el software Windpro y se verificó el cumplimiento de la normativa alemana de referencia11 en virtud del Artículo 11 del DS N°40/12 del MMA. Los receptores evaluados se encuentran en la Tabla 4 del Anexo 8 de la DIA, a partir de la cual se obtiene que a predicción de los niveles de sombra que el Proyecto Parque Eólico Rarinco, no representa un riesgo a la población y por lo tanto no produce un impacto significativo en la comunidad receptora del lugar.
Línea de Transmisión 1x220 Kv Rarinco – Los Varones
No se encuentra información asociada a este componente durante la fase de operación dado que el proyecto no genera luminosidad ni efecto sombra.
Parque Eólico Don Álvaro
Se modeló utilizando el software Windpro 3.3 y se verificó el cumplimiento de la normativa Australiana de referencia60 en virtud del Artículo 11 del DS N°40/12 del MMA. Los receptores evaluados se encuentran en el Anexo 8 de la DIA, "estudio de sombra intermitente", donde se identificaron 121 receptores, con un buffer de 1000m desde cada aerogenerador, a partir de la cual se obtiene que la predicción de los niveles de sombra del Proyecto, ninguno de los receptores evaluados en la modelación supera los valores máximos de la normativa de referencia, y en el análisis sinérgico el aporte conjunto de los parques eólicos no es relevante, pudiendo inferir que cada aerogenerador actúa prácticamente como una unidad.

Fuente: Elaboración propia.

[60] Norma Australiana. actualización de la guía publicada en 2003 por la Autoridad para la Energía Sostenible, y en 2009, 2011 y abril y julio de 2012 y abril del 2015 por departamentos del Gobierno del Estado de Victoria. El documento está accesible en www.planning.vic.gov.au.

ii. Descripción de acciones e Impacto

El efecto sombra se manifiesta exclusivamente en la fase de operación y sólo cuando los aerogeneradores se encuentren en funcionamiento. Consiste en la interrupción de la luz solar entre el sol y los receptores, debido al paso de la luz a través de las aspas, alterando la continuidad en la luz, generando un paso de luz intermitente.

Con respecto a los efectos acumulativos con otros proyectos, cabe indicar que PE Campo Lindo, PE San Matías, PE Rarinco y el PE Don Álvaro están ubicados suficientemente lejos, descartando el solapamiento de sus áreas de influencia con el PE Rinconada.

Hay un solo receptor, para el cual lo efectos combinados de Rinconada y Buenaventura aumentarían la duración para superar el límite de 8 horas/año, por lo cual, sumado a los 233 receptores de la afectación del PE Rinconada, hay 234 receptores que no cumplen el límite del "escenario astronómico real" considerando los efectos acumulativos.

Es decir, en la modelación y evaluación de los efectos acumulativos, se identifican 234 receptores susceptibles a superar los límites alemanes por efecto sinergia.

iii. Valoración de Impacto

La modelación y evaluación de los efectos acumulativos, según la metodología descrita en el **Anexo 4. Estudio de Parpadeo de Sombra**, hay un receptor para el cual lo efectos combinados de PE Rinconada y PE Buenaventura aumentarían la duración para superar el límite de 8 horas/año, por lo cual, sumado a los 233 receptores de la afectación del PE Rinconada por sí solo, el escenario final correspondería a 234 receptores que no cumplen el límite del "escenario astronómico real" considerando los efectos acumulativos. Como consecuencia de los efectos sinérgicos con alguna contribución del P.E. Rinconada, se concluye que el impacto es **Significativo**.

Cabe señalar que este impacto sólo se produce debido al funcionamiento de los aerogeneradores, por ende, se descarta para la línea de transmisión.

Tabla 134. Valoración impacto. **Siner 01: Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente** – Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	Se observa un efecto negativo.
	Po	1	Cierto. Se observa el impacto.
	In	5	Grado de alteración muy significativo y la condición basal se modifica considerablemente. Dado que hay un receptor para el cual lo efectos combinados de PE Rinconada y PE Buenaventura aumentarían la duración para superar el límite de 8 horas/año.
	Ei	4	La superficie de afectación del P.E. Rinconada, con un solapamiento de la respectiva área de influencia de P.E. Buenavenura, se define como "total" ya que es > a 1.000 ha.
	Du	3	La duración del impacto es 30 años mientras dure la fase de operación del proyecto.
	Mo	3	El impacto se manifiesta en un corto plazo.
	Rv	1	Es reversible al corto plazo. Cesa la acción y el impacto ya no se manifiesta.
	M	-16	
Calificación	(MxVAE)	-176	
Jerarquía	**Significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales.

El impacto ocasionado en sinergia es significativo, se ha formulado una medida de mitigación, a saber, **MAMH-03**. Detención de los aerogeneradores inductores del efecto sombra intermitente, en los períodos que se produce la superación según criterios de evaluación del SEIA. La medida se detalla en el **Capítulo 7. Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación** con su respectivo seguimiento en **Capítulo 9. Plan de seguimiento de variables ambientales** del **EIA**.

SIner-02: Modificación de la población de avifauna

i. Condición basal

Se mantienen las condiciones indicadas para la fase de construcción.

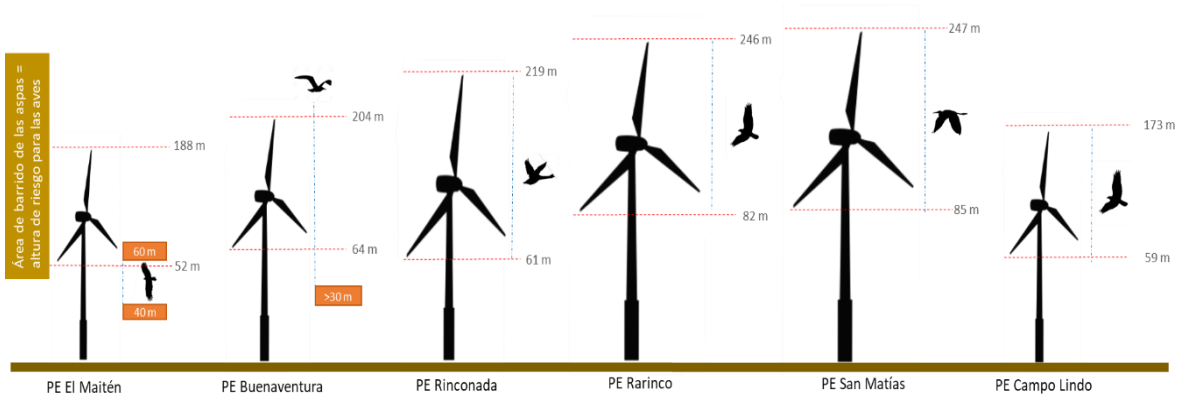
ii. Descripción de acciones y del Impacto

En particular las aves pueden ser susceptibles de colisión y electrocución respectivamente, siendo la **fase de operación** aquella donde se puede esperar una mayor probabilidad de riesgo para las especies que poseen vuelos habituales comprendidos en un rango de altura que involucre las aspas del aerogenerador, es decir, especies que comparten el uso del espacio aéreo con el área de barrido de los aerogeneradores y el tendido eléctrico. Los principales riesgos asociados a

la operación de los proyectos eólicos según guía del SAG (2015)[61], corresponden a la colisión con los aerogeneradores en funcionamiento y el tendido de los conductores, como también la probabilidad de electrocución al posarse en las torres de alta tensión, los cuales pueden inducir en la mortalidad de individuos y a su vez una **alteración en la población de avifauna**. Entre los factores que pueden influir en este impacto son: el tamaño del ejemplar, la capacidad de reacción, su frecuencia y altura de vuelo, habituación al espacio aéreo disponible, además de las condiciones atmosféricas, la hora del día y la posición de la torre. Así pues, no todas las especies poseen el mismo riesgo de ser colisionadas, disminuyendo en los grupos que o bien poseen un comportamiento de vuelos habitualmente bajos (paseriformes) o altos (migratorias), o bien por sus vuelos ágiles y rápidos (falconiformes) y aumentando en los grupos de aves de gran tamaño fundamentalmente planeadoras.

Los aerogeneradores considerados en los proyectos eólicos revisados comprenden una altura variable (**Figura 41**), por lo que el riesgo también lo es, sobre todo cuando algunas aves se movilizan en rangos amplios dentro del espacio aéreo utilizado por los proyectos. Considerando el uso del espacio aéreo de las aves, el parque eólico El Maitén informa vuelos prácticamente bajo la altura de las aspas, mientras que los demás proyectos eólicos, mencionan el paso de algunas aves a la altura de riesgo. Si bien, de los resultados mencionados en dichos proyectos, sólo un porcentaje menor lo hace a la altura de riesgo (entre los 61 y 219 metros), se debe considerar que las observaciones no contemplan un periodo extenso de tiempo, lo cual permitiría evaluar las condiciones de vuelo bajo distintas variables, y momentos, de modo de determinar si este porcentaje obedece a un patrón o son observaciones puntuales. Esto último, dificulta evaluar si los efectos de estos proyectos en conjunto serán acumulativos y/o sinérgicos (**Anexo 5.2. Estudio Sinergia de Aves,** del **EIA**).

[61] Servicio Agrícola y Ganadero (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 pp



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Relación de las dimensiones de los aerogeneradores de los diferentes proyectos eólicos presentes en la zona y las alturas de vuelos de las aves.

El escenario más crítico es la operación simultanea de los cinco parques eólicos (Parque Eólico Buenaventura, Parque Eólico El Maitén, Parque Eólico Rarinco, Parque Eólico Campo Lindo y Parque Eólico San Matías) y las líneas de Transmisión de los proyectos en torno al PE Rinconada, descartándose los parques fotovoltaicos en este caso, dado que no generan efectos de barrera para el tránsito de las aves. En este contexto, las aves más susceptibles de colisión son las aves acuáticas y rapaces, mientras que las más propensas a electrocutarse son estas últimas. Considerando los proyectos más cercanos a PE Rinconada, es decir, los proyectos del norte, PE Buenaventura, PE El Maitén y Sistema de Transmisión Eléctrica Laja 1, los dos primeros no afectan cursos ni cuerpos de agua, en tanto, el Sistema de Transmisión Eléctrica Laja 1 contribuye al 8,2% de la afectación de este tipo de ambientes, mientras que PE Rinconada afecta a un 0,0001%, esto teniendo en cuenta algunas modificaciones realizadas a las ubicaciones de las estructuras, considerando sensibilidades ambientales permitiendo de esta forma la no sobreposición de obras entorno a zonas de humedal (descrito en Capítulo 3.2.4 Línea de base de fauna terrestre y **Anexo 5. Estudio de tránsito aéreo**).

El presente análisis permite concluir que si bien, existen importantes limitaciones, pues se fundamenta en gran medida en aspectos descriptivos, se concluye que ninguno de los proyectos evaluados por sí solos y en conjunto (efecto sinérgico en un radio de 10km) generan una afectación significativa sobre la población de avifauna en particular, dado que la pérdida de hábitat que estos proyectos generan no parece ser sustancial (e.g. 0,4 % del bosque nativo y 0,7% de cursos y cuerpos de agua). Por otra parte, considerando con mayor riesgo aquellos proyectos más cercanos a PE Rinconada, dado que pudiese generarse un efecto

barrera, la distancia (rango de 1,1 km a 3 km) y disposición de las estructuras, por un lado no parece generar barreras que signifiquen obstáculos para las aves, por otra parte, estos mismos proyectos no ocupan ambientes llamativos para las aves identificadas en el área con mayor susceptibilidad de colisión (42 especies), mientras que PE Rinconada considera criterios de distanciamiento de los cursos y cuerpos de agua, lo cual permitió reducir su área de ocupación en este tipo de ambiente en un 0,0001%, correspondiente a un camino que atraviesa el estero El Chivato y no a una estructura en altura, lo cual permite reducir los riesgos de colisión.

iii. Valoración de Impacto

De acuerdo a lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo (Ci); considerando una probabilidad de ocurrencia (Po) de muy probable ocurrencia en caso que se conjuguen algunas variables biológicas y ambientales desfavorables y la operación simultánea de los 10 proyectos analizados; la media intensidad (In) que podría tener la pérdida de individuos sobre la población local y meta poblaciones; extensión parcial (Ex) ya que se podría ver afectada la comunidad de aves a lo largo del área de influencia del proyecto; duración del impacto (Du) ya que la recuperación para una población puede significar un largo plazo de tiempo; el momento del impacto (Mo), ya que se considera que las consecuencias de dicho impacto no necesariamente se ve de inmediato, sino más bien podrían apreciarse en un mediano o largo plazo; y su reversibilidad (Rv), dado que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son siempre reversibles (**Tabla 135**). Lo que permite concluir que dicho impacto es **No significativo,** siendo la presencia y operación de los aerogeneradores de forma simultánea de los proyectos analizados la acción más desfavorable para el parque eólico y la presencia de estructuras y línea de conducción para la Línea de transmisión**.**

Se destaca que los parámetros evaluados para el Parque Eólico y Línea de Transmisión están asociados al potencial efecto barrera en el espacio aéreo, específicamente para tránsito de aves.

Tabla 135. Valoración de Impacto **Siner-02: Modificación de la población de avifauna.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		10	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto es negativo.
	Po	0,8	El impacto es muy probable, en caso de que se conjuguen algunas variables biológicas y ambientales desfavorables y la operación simultánea del PE Rinconada y aquellos proyectos ubicados al norte de este, dado que son los más cercanos
	In	3	Grado de alteración medio y la condición basal se modifica dentro de rangos medios, respecto de condiciones extremas. Ya que, si bien los proyectos no alteran de forma significativa hábitats importantes para la avifauna como bosque nativo y cursos y cuerpos de agua, no se descarta la pérdida de individuos sobre la población local y meta poblaciones
	Ei	2	Parcial, de 10 a 100 ha. Ya que se podría ver afectada la comunidad de aves a lo largo del área de influencia del proyecto; y para aquellas especies con mayor potencial de presencia según el tipo de ambiente que los proyectos mayormente intervienen, es decir, plantaciones forestales y praderas.
	Du	3	Largo Plazo (> 5 años), considerando la vida útil de los proyectos y el tiempo de recuperación de una población de aves.
	Mo	2	Mediano Plazo, dado que estos pueden tener una manifestación en breve periodo desde la operación de los proyectos, o bien presentar momentos con máximos a lo largo del año y por un tiempo extendido, esto considerando los ciclos de reproductivos de las aves principalmente, lo que conlleva a que dichos impactos no necesariamente se ven de inmediato, sino más bien podrían apreciarse en un mediano plazo.
	Rv	4	Irreversible. Dado que los componentes biológicos son muy dinámicos y las alteraciones no son reversibles.
	M	-11,2	
Calificación	(MxVAE)	-112	
Jerarquía	**No significativo**		

Fuente: Elaboración propia.

iv. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo. No obstante, lo anterior, y teniendo en perspectiva la complejidad del análisis frente a este componente, tal como se menciona en la predicción de impactos del componente fauna (incluyendo aves) en el **literal 3.5.2.4** del presente capítulo, se releva la importancia de la implementación de compromisos voluntarios a modo de resguardar y minimizar la posible alteración de la población de aves, los cuales se detallan en el **Capítulo 11** y se indican a continuación.

Tabla 136. importancia de la implementación de compromisos voluntarios

COMPROMISOAMBIENTAL VOLUNTARIO	OBJETIVO
Instalación de peinetas y desviadores de vuelo en línea de transmisión eléctrica (CVMB-03)	El objetivo es hacer visibles los cables conductores a una distancia prudente para las aves, para que de este modo logren esquivar la línea disminuyendo el riesgo por colisión y electrocución con los cables.
Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CVMB-04).	El objetivo es retirar los cadáveres de animales para evitar la llegada de especies de aves (eje. Carroñeras) de modo de minimizar los riesgos de colisión, también esta inspección proporcionará el reporte de posibles hallazgos de aves afectadas por el funcionamiento del parque. Esta medida se asocia al Plan de manejo y rescate de fauna accidentada, el cual detalla los procedimientos a realizar en caso de hallazgo de fauna herida y su debido rescate.
Plan de monitoreo de aves (CVMB-05).	Esta medida comprende el seguimiento a todas las medidas mencionadas anteriormente, de modo que se evaluará los aspectos más riesgosos que pudieran estar generando colisión y electrocución en el proyecto; y en consecuencia tomar las acciones pertinentes

Fuente: Elaboración propia.

SIner03: Afectación de la salud de las personas: Ruido

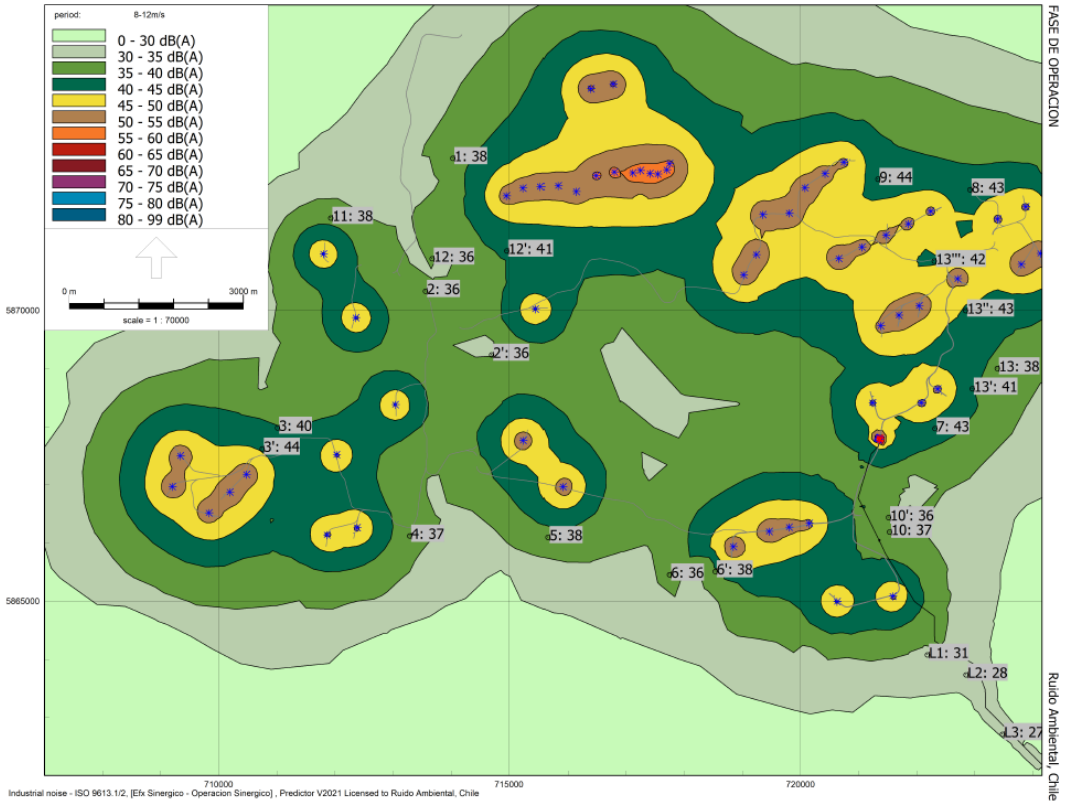
i. Condición basal

Se mantienen las condiciones indicadas para la fase de construcción.

ii. Descripción de acciones e Impacto

En esta etapa se generan ruidos de origen mecánico y aerodinámico, el ruido estará asociado a la operación de los aerogeneradores, producto del movimiento de los engranajes del sistema de transmisión y generación. Y al ruido producido por el flujo del viento sobre las aspas.

En la **Figura 42** se presentan los resultados a través de un mapa general de propagación sonora para la fase de operación en sinergia (**Anexo 3. Estudio de Impacto Acústico** del **EIA**). Además, en la **Tabla 137** se presentan los resultados de la fase de operación en sinergia. Cabe destacar que la evaluación en la fase de operación es en horario diurno y nocturno.



Fuente: Ruido Ambiental SpA.

Figura 42. Mapa de propagación sonora evaluación de impacto acústico sinérgico. Fase de operación.

Tabla 137. Nivel estimado y evaluación de impacto sinérgico según Decreto Real 1367/2007. Fase de operación.

Punto de evaluación	Nivel Proyectado* [dB(A)]	Máximo permitido periodo diurno [dB(A)]	Evaluación Periodo diurno	Máximo permitido periodo nocturno [dB(A)]	Evaluación Periodo nocturno
1	38	65	Cumple	55	Cumple
2	36	65	Cumple	55	Cumple
2'	36	65	Cumple	55	Cumple
3	40	65	Cumple	55	Cumple
3'	44	65	Cumple	55	Cumple
4	37	65	Cumple	55	Cumple
5	38	65	Cumple	55	Cumple
6	36	65	Cumple	55	Cumple
6'	38	65	Cumple	55	Cumple
7	43	65	Cumple	55	Cumple
8	43	65	Cumple	55	Cumple
9	44	65	Cumple	55	Cumple
10	37	65	Cumple	55	Cumple
10'	36	65	Cumple	55	Cumple
11	38	65	Cumple	55	Cumple
12	36	65	Cumple	55	Cumple
12'	41	65	Cumple	55	Cumple
13	38	65	Cumple	55	Cumple
13'	41	65	Cumple	55	Cumple
13''	43	65	Cumple	55	Cumple
13'''	42	65	Cumple	55	Cumple
L1	31	65	Cumple	55	Cumple
L2	28	65	Cumple	55	Cumple
L3	27	65	Cumple	55	Cumple

* Valores aproximados al entero más cercano.
** Corresponde a los receptores contiguos a la línea de tensión más aporte marginal de aerogeneradores

En la **Figura 42** y **Tabla 137**, se muestran los resultados de la evaluación de impacto acústico sinérgico producto de los niveles de ruido generados en la fase de operación conjunta de los proyectos cercanos considerando los Proyectos Parque Eólico Buenaventura y Parque Eólico El Maitén. Estos valores se evalúan utilizando el criterio del Decreto Real 1367/2007 del Ministerio de la Presidencia de España, donde los receptores se encuentran en el área acústica tipo a) (residencial).

Respecto al análisis de impacto sinérgico, de los proyectos Parque Eólico Don Alvaro, Parque Eólico Rarinco, Línea de Transmisión 1 x 220 kV Rarinco - Los Varones, Parque Eólico Buenaventura, Parque Eólico El Maitén, Parque Eólico Campo Lindo, Parque Eólico San Matías, Parque Fotovoltaico Laja, Sistema de Transmisión Eléctrica Laja 1, Central Hidroeléctrica Laja, sólo los proyectos eólicos Buena Ventura y El Maitén tendrían algún grado de efecto sinérgico al situarse a menos de 2 kms del parque eólico Rinconada. Una vez modelados los niveles de ruido de estos proyectos, es posible concluir los niveles de ruido cumplen con los criterios de del Decreto Real 1367/2007.

iii. Valoración de Impacto

Según lo expuesto anteriormente, los valores estimados que incluyen el proyecto en la fase de operación y los proyectos cercanos considerando los Proyectos Parque Eólico Buenaventura y Parque Eólico El Maitén, no superan los criterios del Decreto Real 1367/2007 que aplican al análisis de impacto sinérgico, por tanto, el impacto es no significativo (**Tabla 138**).

Tabla 138. Valoración impacto. **Siner 03: Afectación de la salud de las personas: Ruido.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		11	
M (magnitud)	Ci	-1	El impacto sobre el componente ambiental evaluado es negativo.
	Po	0,3	La probabilidad del impacto es poco probable, ya que no supera la norma de referencia (DS N°38 Fase Operación, Decreto Real 1367/2007 efecto sinérgico).
	In	1	Grado de alteración bajo, ya que, según la modelación, se observa que los niveles proyectados a nivel de suelo (aprox. 1.5m) son similares a los registrados en la condición basal, por lo que se estima que el aporte a la disminución de calidad acústica es de poca significancia.
	Ei	4	Extensión evaluada como extensa, con situaciones intermedias de 100 a 1000 ha.
	Du	2	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente debido a la acción sobre el medio es a largo plazo (> 5 años)
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto desde que se inicia la acción es a corto plazo (< 1 año)
	Rv	1	Reversible al corto plazo (< 1 año)
	M	-3,3	
Calificación	(MxVAE)	-36,3	
Jerarquía	**No Significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, sin perjuicio, se consideran como compromisos ambientales voluntarios un "**Plan de monitoreo de niveles de ruido**" (CVMH-06) e "**Implementación de atenuadores de ruido STE (Blades with serrated trailing Edge)**" (CVMH-07).

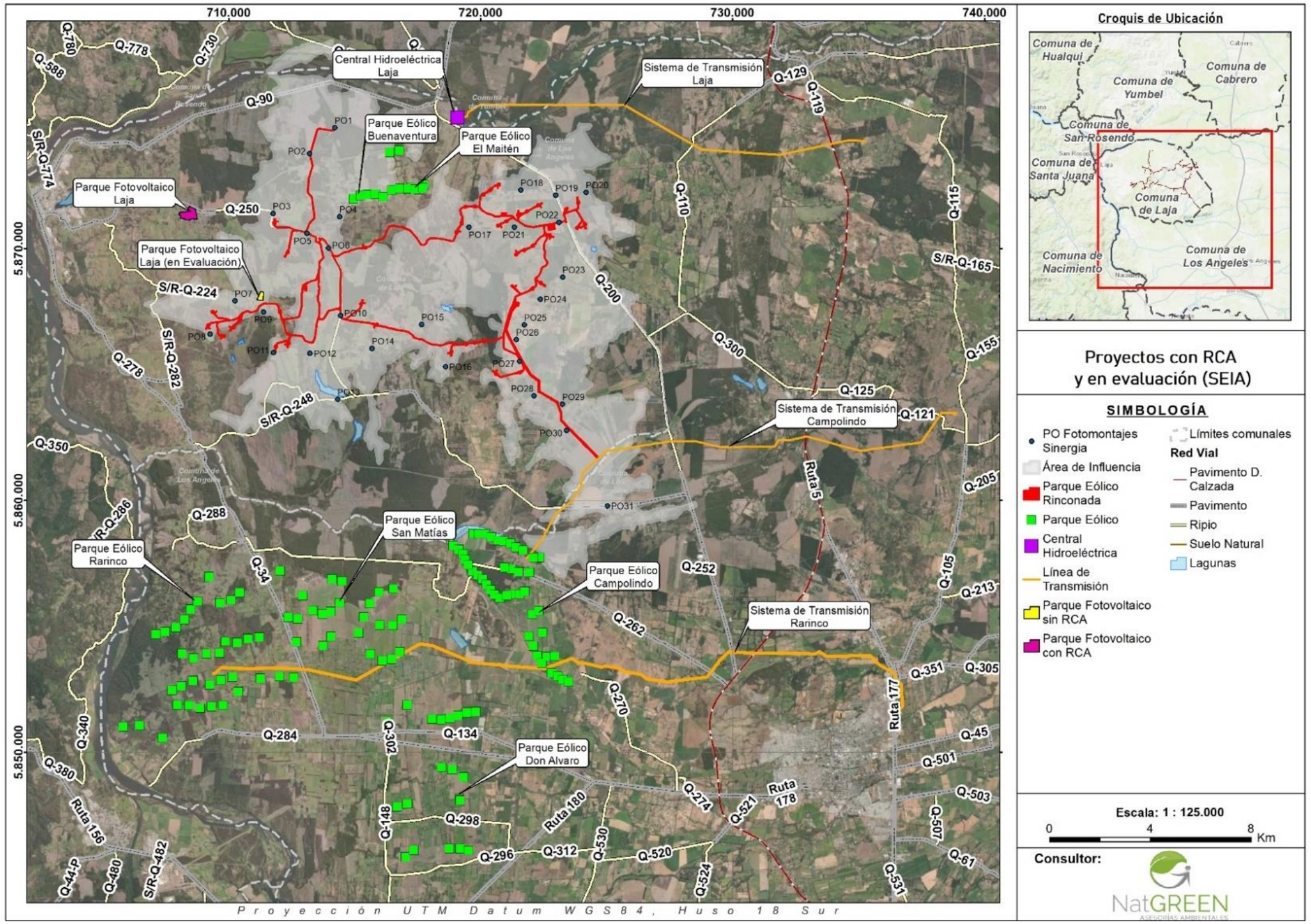
Siner-04: Obstrucción o alteración significativa de los tiempos de desplazamiento por uso en sinergia de los caminos públicos.

De acuerdo a lo declarado por proyecto (**Anexo 9 Estudio de aporte vial** del **EIA**), lo vehículos en la etapa de operación no superan los 5 veq/h, por lo que sumados entre todos no superan el 30% de la capacidad de saturación de las rutas Q-200, Q-90 y Q-250, por lo tanto, se considera que no existen sinergia en operación entre los proyectos.

Siner 05: Obstrucción de la visibilidad

i. Condición basal

Como se puede observar en la **Figura 43**, los proyectos de tipo energético y que se emplazan dentro del área de influencia del componente Paisaje del Parque Eólico Rinconada corresponde a los proyectos aprobados y con RCA: Parque Eólico Campo Lindo (RCA 022/2015), Parque Eólico El Maitén (RCA 419/2016) y Parque Eólico Buenaventura (RCA 314/2017), y también el Parque Fotovoltaico Laja, el cual se encuentra actualmente en tramitación (**Anexo 8. Estudio de Paisaje** del **EIA**).



Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Proyectos cercanos dentro del Área de Influencia

FICHAS RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE PAISAJE DE PROYECTOS ENTORNO A PE RINCONADA

PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO (RCA 022/2015)
El documento Anexo 10 Caracterización del Medio Perceptual referido al componente paisaje (Documento disponible en seia.sea.gob.cl) da como principales resultados que el entorno donde se emplaza el proyecto no posee valor paisajístico, y que, además, la calidad visual de este es Baja.
PARQUE EÓLICO EL MAITÉN (RCA 419/2016)
No se pudo acceder al documento de Caracterización Ambiental del Componente (seia.sea.gob.cl), sin embargo, el Sernatur y otras autoridades competentes se pronunciaron conformes con los contenidos presentados en la Declaración de Impacto Ambiental y no se identificaron observaciones en instancias posteriores.
PARQUE EÓLICO BUENAVENTURA (RCA 314/2017)
Según los resultados presentados en el Anexo12 Estudio de Paisaje (Documento disponible en seia.sea.gob.cl), el sector presenta valor paisajístico, a partir, principalmente, de sus propiedades topográficas, las cuales dan cuenta de sectores acolinados que generan, a su vez, una cuenca visual de carácter irregular. Respecto a las Unidades de Paisaje identificadas, Forestal (UP1), Pradera (UP2) y Rural (UP3), estas obtuvieron una calidad visual de nivel medio a bajo, resultado que se entiende a partir de las múltiples actividades antrópicas como la forestal y agrícola intensiva que han modificado el paisaje y añadido elementos de artificialidad a lo que fuese el paisaje original.
PARQUE FOTOVOLTAICO LAJA (EN TRAMITACIÓN)
De acuerdo con los resultados presentados en el Anexo 2.6 Línea de Base Paisaje (Documento disponible en seia.sea.gob.cl), dentro del área de influencia del componente, se determinó que el Valor Paisajístico deriva del atributo vegetación y dentro del área de influencia se identificaron 2 Unidades de Paisaje, UP Llanura ondulada, la que obtuvo una Calidad visual Media y la UP Camino con barrera visual vegetacional, que se determinó con calidad baja. Adicionalmente, como parte de las conclusiones, se establece que el proyecto no tendrá acceso visual desde caminos o viviendas puesto que existe una densa barrera vegetacional que rodea al proyecto, situación que se evidencia a partir de las fotografías de los distintos Puntos de Observación. Para efectos del presente documento, que el proyecto no resulte visible desde caminos públicos, es un motivo para descartarlo del análisis sinérgico, aunque este se encuentre dentro del Área de Influencia.

De acuerdo con los antecedentes presentados en el punto anterior, el análisis sinérgico se realizará tomando en cuenta los proyectos Parque Eólico El Maitén y Parque Eólico Buenaventura.

ii. Descripción de acciones e impacto

Tal como se expresó en el punto D.2.4 del **Capítulo 3.5 Línea de Base Paisaje**, el entorno próximo y medianamente próximo al emplazamiento del Parque Eólico Rinconada, es un territorio que ha ido adquiriendo un importante potencial para el desarrollo de proyectos energéticos y en varios casos pertenecientes a la misma tipología que el presente proyecto: Parques Eólicos.

En términos paisajísticos, la visibilidad de las obras, junto a la proximidad, tipo de estructuras o la compacidad de las cuencas visuales entre otros factores, resultan criterios relevantes para definir un análisis sinérgico, ya que no todos los proyectos generarán un efecto aumentado respecto a las afectaciones que las diferentes actividades producen en el territorio. Por este motivo, un criterio inicial para considerar o descartar proyectos fue que se encontraran dentro del área de influencia, para luego analizar si existía un acceso visual simultáneo con los

proyectos cercanos. Finalmente se determinó que el análisis de sinergia se realizaría entre el Parque Eólico Rinconada con los proyectos Parque Eólico El Maitén y Parque Eólico Buenaventura (ambos con RCA vigente, pero solo el Parque Eólico El Maitén construido en la actualidad).

Una vez seleccionados los proyectos, se levantaron puntos de observación que permitieran en una misma vista o escena, simular los aerogeneradores del proyecto Parque Eólico Rinconada junto a los otros 2. Con estos antecedentes, se pudo determinar en una primera instancia la sensibilidad visual del territorio en relación a la inserción de nuevos elementos, la que dio por resultado una sensibilidad alta en ambos casos, y posteriormente por medio de la simulación de los efectos visuales representados en los fotomontajes, la determinación del nivel de afectación de las estructuras sobre el paisaje.

Tabla 139. Puntos de Observación[62] y Puntos de Fotomontajes

Punto Fotomontaje Sinergia	Coordenadas WGS 84, Huso 18 S	
	Este	Norte
PFM-S1	721.117	5.873.709
PFM-S2 (PO17)	722.976	5.872.108

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del PFM-S1, obtuvo una categoría de afectación alta, y en el PFM-S2, afectación máxima. Estos resultados permiten establecer que tanto por cantidad total de estructuras, donde se suman las del proyecto Parque Eólico Rinconada con las del Parque Eólico El Maitén y Buenaventura, como por proximidad y porcentaje de visualización de los aerogeneradores, existe un efecto mayor al que podría obtenerse si se analizara cada proyecto de forma individual, por lo que sí existe efecto sinérgico.

[62] Puntos de Observación levantados para la caracterización del componente paisaje en el **Capítulo 3.5 Línea de Base Paisaje, del presente EIA**

iii. Valoración de Impacto

Tabla 140. Valoración impacto. **Siner 05: Obstrucción de la visibilidad.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve descripción
VAE		9	
M (magnitud)	Ci	-1	El carácter del impacto es negativo.
	Po	1	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta. Dado la superposición de área de influencia del PE Buena aventura, PE Maitén y PE Rinconada.
	In	4	Del total de los 4 proyectos evaluados en sinergia solo se reconoce impacto sinérgico con los PE Maitén y Buenaventura, lo anterior dado la superposición de áreas de influencia con el PE Rinconada. El descarte con el resto de los proyectos se da por la lejanía de estos con el PE Rinconada. De acuerdo al Apéndice g, Análisis de Sinergia, del Anexo 8. Estudio de Paisaje se obtuvo una categoría de afectación para PFM-S1[63], obtuvo una categoría de afectación alta, y en el PFM-S2[64], afectación máxima. En consecuencia, el Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, durante la vida útil del proyecto.
	Ei	4	La extensión del impacto sinérgico se ubica es total (>1000 ha), dado la superposición entre los Parque Eólicos involucrados.
	Du	3	El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es a largo plazo (> 5 años), dado que estará presente por la vida útil del proyecto, es decir, 30 años.
	Mo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo (< 1 año), dado que, al realizarse la acción, ocurre el impacto.
	Rv	1	El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año), dado que, al término de la vida útil de los proyectos y su correspondiente desmantelamiento y desarme implica la recuperación de la condición basal.
	M	-15	
Calificación	(MxVAE)	-135	
Jerarquía	**No Significativo**		

Fuente: Elaboración propia

iv. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo, así como tampoco se contemplan compromisos voluntarios.

[63] Punto de observación ubicado en la Ruta Q-200 (sector El Maitén) establecido en Análisis de Sinergia de Paisaje.
[64] Punto de observación ubicado en sector Puente Perales establecido en Análisis de Sinergia de Paisaje.

C. FASE DE CIERRE

Cabe señalar, que es altamente improbable que los parques eólicos realicen sus etapas de cierre en forma simultánea.

Siner-01: Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente

Durante la fase de cierre, los proyectos no contemplan obras y acciones que en sinergia induzcan impactos en esta fase ya que este impacto está asociado al funcionamiento de los aerogeneradores, por ende se descarta este impacto para dicha fase.

Siner-02: Modificación de la población de avifauna

En fase de cierre, los efectos no debiesen potenciarse, dado que lo esperable es que el impacto se anule al liberar más espacio aéreo para la avifauna, por lo que no habría una afectación que amenace a estos grupos.

De acuerdo con la anterior se ha considerado que la alteración o modificación de la población de avifauna es nula.

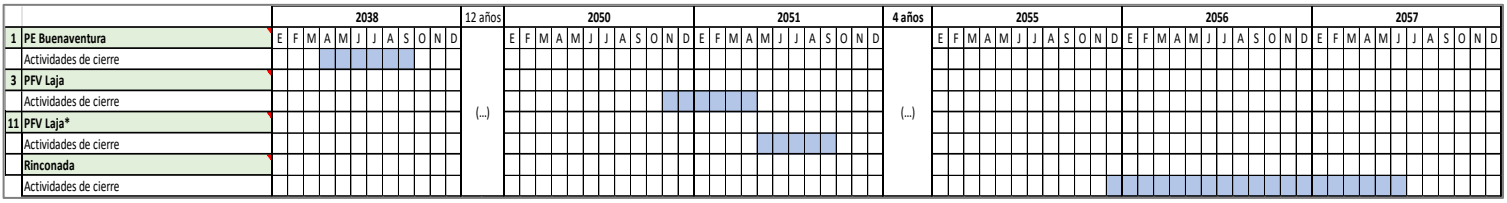
Siner-03: Afectación de la salud de las personas: Ruido

Para la fase de cierre se utilizará maquinaria similar a la utilizada en la fase de construcción, en igual o menor cantidad, por lo que no existirá una mayor emisión de ruido. Producto de lo anterior, sólo será necesario evaluar el caso más desfavorable, el cual está cubierto con la evaluación de la fase de construcción. Por lo tanto, lo analizado en la fase de construcción se homologa a la fase de cierre.

Siner-04: Obstrucción o alteración significativa de los tiempos de desplazamiento por uso en sinergia de los caminos públicos.

En esta etapa del proyecto es muy improbable que los proyectos PE Rinconada, PE Buenaventura y PFV Laja, finalicen sus operaciones y sean desmantelados al mismo tiempo, se destaca que declaran vida útil que van desde 20 a 30 años y con posibilidad de ampliar su operación, de acuerdo al mercado de la energía y posibilidad de reposición y ampliación (**Anexo 9. Estudio de Aporte Vial** del **EIA**). Por lo anterior, se estima que no existe sinergia entre los proyectos indicados (**Tabla 141**).

Tabla 141. Cronograma etapa de cierre, proyectos en sinergia con Rinconada.



Fuente: Elaboración propia.

SIner-05: Obstrucción de la visibilidad

Los proyectos de tipo energético y que se emplazan dentro del área de influencia del componente Paisaje del Parque Eólico Rinconada corresponde a los proyectos aprobados y con RCA: Parque Eólico Campo Lindo (RCA 022/2015, en construcción), Parque Eólico El Maitén (RCA 419/2016, construido) y Parque Eólico Buenaventura (RCA 314/2017, sin construir), y también el Parque Fotovoltaico Laja, el cual se encuentra actualmente en tramitación. Además, tal como se muestra en la Tabla 153 (anterior), los cronogramas de actividades constructivas de los proyectos no coinciden con el proyecto Rinconada, por lo cual se descarta el potencial sinérgico durante la fase de construcción.

4. RESUMEN

En el Proyecto Eólico se identificaron y evaluaron múltiples impactos, los cuales se manifiestan en cada etapa del proyecto, tal como se describe a continuación.

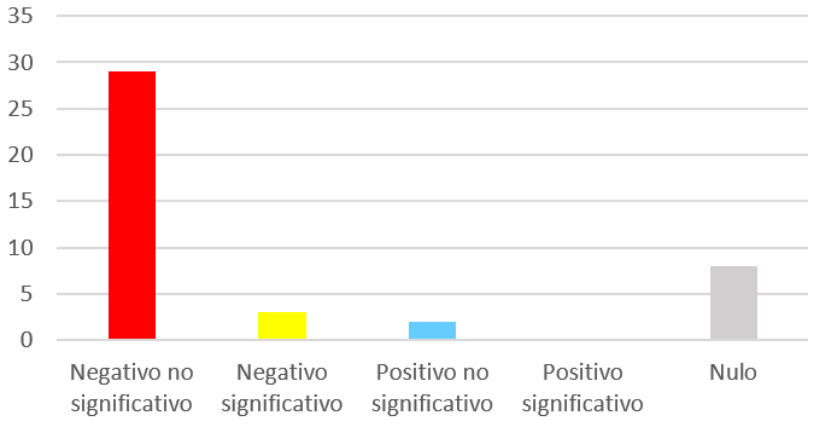
4.1. IMPACTOS POR ETAPAS Y COMPONENTES.

A. Etapa de construcción

Se destaca que existen **3 impactos negativos significativos**, correspondientes a:

- Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos.
- Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.
- Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.

Por otra parte, según lo que muestra la **Figura 44**, en gran medida lo impactos negativos no significativos son los dominantes en todo el periodo de construcción, los cuales se asocian a las actividades relacionadas con las obras civiles, tales como apertura y mejora de caminos existentes, donde se identifica la etapa de limpieza, escarpe y cortes como los más relevantes y que afectan específicamente el componente físico, calidad del aire, geomorfología, flora – vegetación, entre otros.



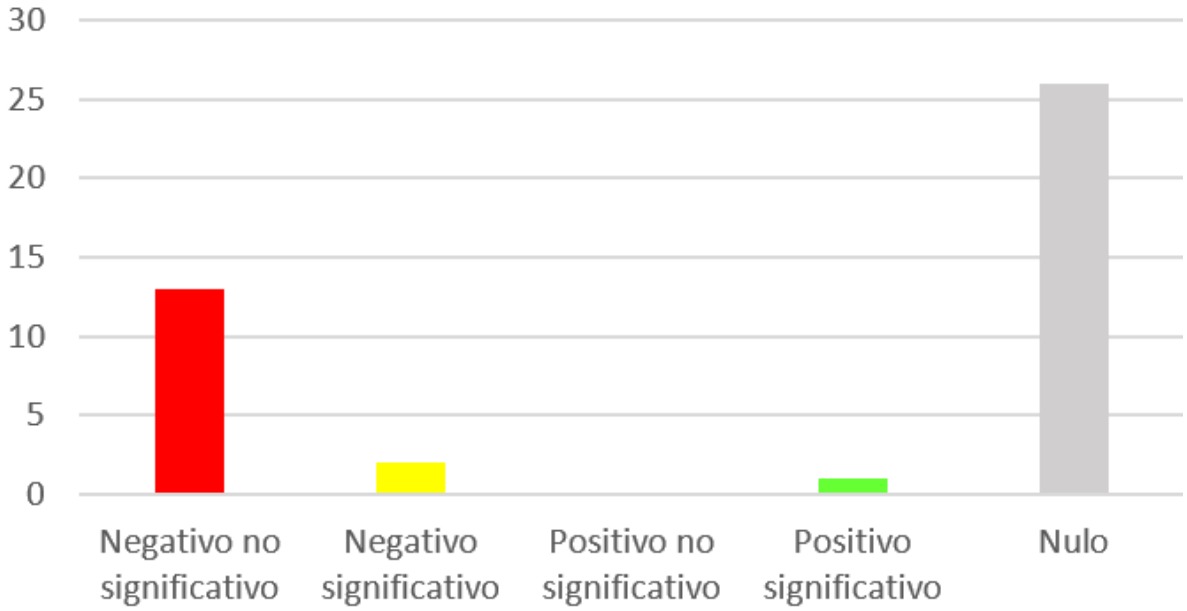
Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Número de impacto impactos. Etapa de construcción del Proyecto (PE y LT).

B. Etapa de operación.

Durante la operación los impactos negativos se reducen considerablemente (**13 impactos no significativos**) y están asociados principalmente al componente biótico (afectación de la avifauna) y paisaje (obstrusividad del paisaje), destacándose la aparición de **dos impactos negativos significativos**, los cuales corresponde al efecto sombra intermitente, inducido por la presencia y operación del parque eólico por el proyecto y en sinergia.

Por otro lado, emerge **1 impacto positivo significativo**, el cual corresponde a la reducción de contaminantes a escala global (**Figura 45**).

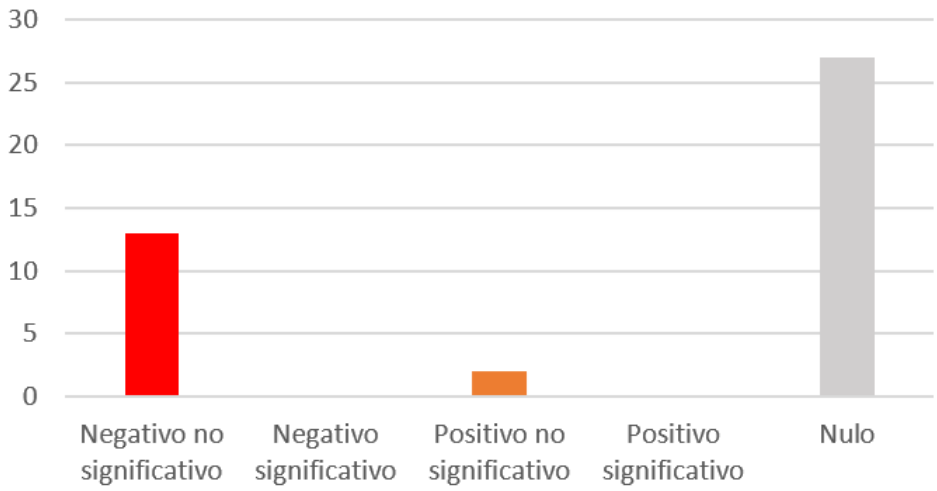


Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Número de impacto impactos. Etapa de operación del Proyecto (PE y LT).

C. Etapa de cierre

Los impactos observados en la etapa de cierre son originados por las acciones requeridas para el desarme, desmontaje y demolición de las partes y piezas el PE. Aún, siendo numerosas las actividades, éstas generan impactos de baja significancia ambiental (**Figura 46**).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 46. Distribución porcentual de impactos. Etapa de cierre del Proyecto (PE y LT).

4.2. IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS QUE OBLIGAN AL PROYECTO A INGRESAR BAJO LA FORMA DE UN EIA Y, CONSIGUIENTEMENTE, FORMULAR MEDIDAS AMBIENTALES.

- **CONSTRUCCIÓN**

Impacto: PAt. Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos
Medio /elemento / dimensión: Patrimonio arqueológico
Fase: Construcción
Descripción: A partir de la inspección visual superficial realizada en el marco de la línea de base arqueológica (**Capítulo 3.4.2. Línea de base Arqueología del presente EIA)**, se identificaron hallazgos de interés patrimonial en el área de estudio del proyecto, específicamente entorno al aerogenerador AG-11, denominado de aquí en adelante PER-01. El hallazgo PER-01 corresponde a un sitio arqueológico conformado por una dispersión de fragmentos cerámicos y micro desechos líticos de obsidiana, sobre una loma y a lo largo de un tramo de una huella vehicular. Dentro del conjunto cerámico se identificaron fragmentos pequeños y medianos, de cuerpos monocromos, con engobe rojo pulido, engobe crema pulido (posiblemente Vergel), y alisado anaranjado. Destaca la presencia de un fragmento de asa cinta y uno de unión de base cuerpo. Además, se registró un fragmento de quincha, micro lascas de obsidiana translúcida y vetada, y un posible instrumento lítico de andesita, el sitio ha sido delimitado por un polígono de una superficie de 1,92 ha. De forma precautoria, se concluye que el impacto es **Significativo**, dado que todos los monumentos arqueológicos constan de igual valor ante la ley, los recursos del patrimonio cultural son únicos y no renovables, el impacto sobre cualquiera de ellos tiene una duración permanente e irreversible.
Normativa: Artículo 10 literales a) y b) del Reglamento.
Medidas: Se formularon medidas de mitigación y compensación (Capítulo 7**. Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación,** del **EIA**). orientadas disminuir el impacto significativo sobre el recurso arqueológico: Mitigación: • Monitoreo arqueológico • Cerco Perimetral preventivo Compensación: • Actividades de rescate arqueológico.

Impacto: MH-02. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.
Medio /elemento / dimensión: Medio Humano
Fase: Construcción
Descripción: El proyecto en su fase de construcción prevé la utilización del camino vecinal denominado por los vecinos como KM 13, para el transporte de partes y piezas necesarias para la construcción de 14 aerogeneradores (zona poniente), así como el transporte de materiales necesarios para la concreción del proyecto. Este impacto guarda directa relación con la dimensión geográfica, en particular con los flujos de comunicación y transporte de los Grupos Humanos del área de influencia del proyecto. Lo anterior dado que se utilizarán camiones de sobredimensiones a una velocidad de desplazamiento menor a lo habitual, al mismo tiempo que se aumenta el aporte vial y el efecto cola. El tramo de 2 km de la Ruta KM 13, desde la ruta Q-90 y hasta el punto de acceso al proyecto, se llevará a cabo un importante flujo de vehículos para el transporte de las partes y piezas sobredimensionadas, así como camiones para insumos (hormigón, enfierraduras, etc.), durante toda la etapa de construcción y dada la condición del camino y forma de uso, por lo que se prevé obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.
Normativa: Artículo 7 literal b) del Reglamento.
Medidas: Se contempla una medida de mitigación y corresponde a un Plan de Gestión Km 13 e implementación de sendero y bahía para detención temporal para el uso de tramo de 2 km del camino vecinal km 13 a ruta Q-90 solo debido al efecto de las acciones del Parque Eólico (Capítulo 7**. Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación,** del **EIA**).

Fuente: Elaboración propia.

Impacto: MH-04. Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.
Medio /elemento / dimensión: Medio Humano
Fase: Construcción
Descripción: El proyecto en su fase de construcción prevé la utilización del camino vecinal denominado por los vecinos como KM 13, para el transporte de partes y piezas necesarias para la construcción de aerogeneradores, así como el transporte materiales necesarios para la concreción del proyecto. En el tramo de 2 km de la Ruta KM 13, desde la ruta Q-90 hasta el punto de acceso al proyecto, se llevará a cabo un importante flujo de vehículos para el transporte de las partes y piezas sobredimensionadas, así como camiones para insumos (hormigón, enfierraduras, etc.), durante toda la etapa de construcción y dada la condición del camino y forma de uso, se prevé obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento y en consecuencia se dificultará o impedirá el ejercicio o la manifestación, cultura o intereses comunitarios, y que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.
Normativa: Artículo 7 literal d) del Reglamento.
Medidas: Se contempla una medida de mitigación y corresponde a un Disposición de vehículo para el traslado de familias mapuches del área de influencia que hagan uso del camino vecinal km 13 hacia lugares relacionados con actividades asociadas a manifestaciones de su cultura (**Capítulo 7. Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación,** del **EIA**).

Fuente: Elaboración propia.

- **OPERACIÓN**

Impacto: LUm: Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores **Siner-01: Afectación a la salud de las personas: Sombra intermitente**
Medio /elemento / dimensión: Medio Humano/Salud de las personas
Fase: Operación
Descripción: El Proyecto generará efecto sombra intermitente durante su etapa de operación. Este fenómeno corresponde a la interrupción repetitiva de la luz solar directa, la cual es provocada por la rotación de las aspas del rotor de un aerogenerador en funcionamiento, por lo que esta emisión es exclusiva del parque eólico. En el área de influencia se identificó un total de 233 receptores[65] de uso residencial o comunitario susceptibles a incumplir los límites establecidos en la normativa alemana, si no se aplicaran medidas de gestión del efecto (**Anexo 4. Estudio efecto sombra, del EIA)**. Además, hay un solo receptor para el cual lo efectos combinados de Rinconada y Buenaventura aumentarían la duración para superar el límite de 8 horas/año, por lo cual, sumado a los 233 receptores de la afectación del PE Rinconada por sí solo, el escenario final correspondería a 234 receptores que no cumplen el límite del "escenario astronómico real" considerando los efectos acumulativos. La significancia está dada en cuanto que afecta la salud de las personas, se manifiesta durante la vida útil del proyecto (30 años).
Normativa: Artículo 5 literal a) del Reglamento
Medidas: Se han formulado medidas orientadas a mitigar los efectos adversos significativos (**Capítulo 7. Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación del EIA**), a saber: Detención de los aerogeneradores inductores del efecto sombra intermitente, en los períodos que se produce la superación según criterios de evaluación del SEIA La descripción de las medidas se detalla en el **Capítulo 7. Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación** con su respectivo seguimiento en **Capítulo 9. Plan de seguimiento de variables ambientales** del **EIA**.

Fuente: Elaboración propia.

[65] Criterio de 8 h/año según el "escenario astronómico real".

Apéndice 1.

Matrices de Identificación y valoración de impactos en Construcción, Operación y Cierre

Matriz: Parque Eólico y Línea de Transmisión.

Matriz: Identificación y valoración de impactos. Construcción, Operación y Cierre.

Medio	Componente	Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
Medio Físico	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	CAi-01	Co	Obras civiles (Construcción de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, de plataformas, fundaciones, faja de servidumbre, etc)	11	-1	1	1	4	2	3	1	-11	-121
					Tránsito vehicular	11	-1	1	1	4	2	3	1	-11	-121
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	11	-1	1	1	4	2	3	1	-11	-121
		Reducción de contaminantes a escala global	CAi-02	Co	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores: suministro de energía	11	1	1	2	4	3	3	4	16	176
				Ci	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calidad acústica	Afectación a la salud de las personas: Ruido	CAa	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1, PH2, limpieza, escarpe, corte y retiro de suelo, construcción de caminos internos, faja de servidumbre, etc)	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
					Maquinaria en los frentes de trabajo	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	11	-1	0,3	1	4	3	3	1	-3,6	-39,6
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
	Vibraciones	Afectación a la salud de las personas: Vibraciones	Vib	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua, construcción faja de servidumbre, de fundaciones para estructuras, etc)	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
					Tránsito de camiones y maquinarias	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
	Luminosidad	Riesgo para la salud de la población debido a las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores	LUm	Co	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	11	-1	1	5	4	3	3	1	-16	-176
				CI	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Emisiones electromagnéticas	Afectación a la salud de las personas: Emisiones electromagnéticas	CEm	Co	N/A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	7	-1	0,5	1	1	3	3	1	-5	-35
				CI	N/A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Geomorfología y riesgos	Modificación del relieve	Geo-01	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua, etc).	7	-1	1	1	3	3	3	3	-13	-91
				Op	N/A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				CI	N/A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidrología	Alteración de las redes de drenaje	Hid-01	Co	Construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua naturales	10	-1	1	1	1	3	3	1	-9	-90
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidrogeología	Alteración de acuíferos	Hid-02	Co	Construcción de fundaciones de plataforma de operación: excavación y mejoramiento de suelo.	11	-1	1	1	3	1	3	1	-9	-99
					N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Medio	Componente	Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecosistemas terrestres	Edafología - Quimica del Suelo	Pérdida de suelo	EAf-01	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2), de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, fundaciones para estructuras de LT, etc).	6	-1	1	2	3	3	3	3	-14	-84
				Op	N/A	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	6	-1	1	2	3	3	3	3	-14	-84
	Flora y vegetación	Pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo	Veg-01	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	1	2	1	3	3	4	-13	-130
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración de atributos de la vegetación en formaciones nativas por efecto borde	Veg-02	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	1	2	1	3	3	4	-13	-130
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fragmentación de bosque nativo	Veg-03	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	1	1	1	2	3	4	-11	-110
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hongos	Reducción de hábitat y pérdida de individuos	HOn	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, fundaciones para estructuras en la LT, etc)	6	-1	1	1	3	3	3	4	-14	-84
				Op	N/A	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	6	-1	1	1	3	3	3	4	-14	-84
	Fauna	Mortalidad de individuos por colisión	Fau-01	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores, instalación de estructuras (torres).	10	-1	0,6	5	2	3	3	4	-10,2	-102
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	10	-1	0,75	3	3	3	1	4	-10,5	-105
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mortalidad de individuos por barotrauma	Fau-02	Co	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	10	-1	0,5	2	1	3	3	4	-6,5	-65
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mortalidad de individuos por electrocución	Fau-03	Co	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Presencia y operación de la subestación eléctrica y línea de transmisión	10	-1	0,6	3	2	3	3	4	-9	-90
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Perturbación de fauna por agentes antrópicos	Fau-04	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, de fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	0,5	4	2	3	2	3	-7	-70
					Tránsito vehicular	10	-1	0,5	2	2	2	3	3	-6	-60

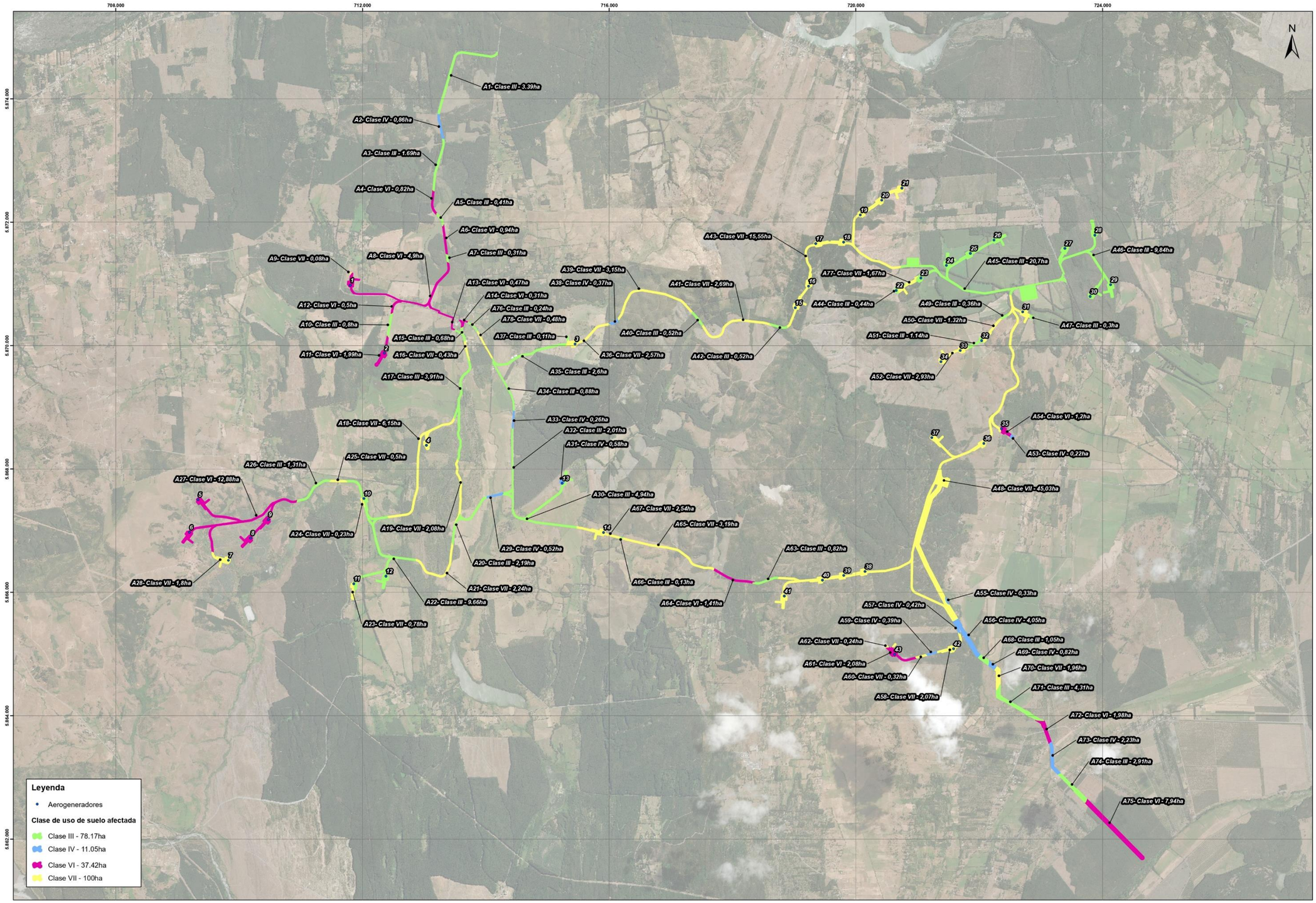
Medio	Componente	Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	10	-1	0,3	3	3	3	3	3	-4,5	-45
					Aporte Vial	10	-1	0,3	1	3	3	3	3	-3,9	-39
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción. (se deja valoración de obras civiles dado que es mayor).	10	-1	0,5	4	2	3	2	3	-7	-70
		Pérdida de hábitat	Fau-05	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, onstrucción de faja de servidumbre, de fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	1	2	3	3	2	3	-13	-130
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Perdida de individuos (fauna terrestre no voladora)	Fau-06	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción, de canalización subterránea, subestación, fundaciones para estructuras en la LT, etc)	10	-1	0,5	2	3	3	3	4	-7,5	-75
					Tránsito vehicular	10	-1	0,5	2	3	3	3	4	-7,5	-75
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción. (se deja valoración de obras civiles dado que es mayor).	10	-1	0,5	2	3	3	3	4	-7,5	-75
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad de Agua y Sedimentos	Alteración de la calidad del agua y sedimentos	Eac-01	Co	Construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua	10	-1	0,5	3	1	2	3	1	-5	-50
					N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Biota Acuática	Alteración de individuos de biota acuática	Eac-02	Co	Construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua	10	-1	0,3	3	1	2	3	4	-3,9	-39
					N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patrimonio	Patrimonio Arqueológico	Alteración de sitios y hallazgos arqueológicos previstos y no previstos.	PAt	Co	Obras civiles que contemplen limpieza, excavación, remoción y retiro de suelo, especialmente en el estrato superior de las obras.	13	-1	1	1	1	3	3	4	-12	-156
					N/A	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	N/A	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	Paisaje	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	Pai-01	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores, instalación de estructuras (torres).	9	-1	1	3	4	3	3	1	-14	-126
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	9	-1	1	3	4	3	3	1	-14	-126
				Ci	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Pai-02	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores, instalación de estructuras (torres).	9	-1	1	3	4	3	3	1	-14	-126
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	9	-1	1	3	3	3	3	3	-15	-135
				Ci	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso del territorio y su relación con la planificación territorial	Uso actual del suelo y capacidad de uso	Pérdida de superficie silvoagropecuaria	TEr	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua, de plataformas para construcción y acopio, construcción de faja de servidumbre, fundaciones para estructuras, entre otras)	9	-1	1	3	2	3	1	3	-12	-108
				Op	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Actividades económicas y productivas	Modificación del sistema productivo dominante	ACe	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas: IF1, IF2, PH1 y PH2, limpieza y escarpe para la construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, plataformas para construcción y acopio y fundaciones de plataforma de operación, entre otras)	9	-1	1	1	3	3	3	2	-12	-108

Medio	Componente	Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	9	-1	1	1	3	3	3	2	-12	-108
				Cl	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	9	-1	1	1	3	3	3	2	-12	-108
	Infraestructura y equipamiento	Alteración de la infraestructura vial	Inf-01	Co	Construcción de accesos y atraviesos	10	-1	1	2	1	3	3	4	-13	-130
				Op	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento en la demanda de infraestructura vial	Inf-02	Co	Tránsito vehicular	11	-1	1	2	4	2	3	1	-12	-132
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción (se deja valoración de Parque Eólico dado que es mayor).	11	-1	1	2	4	2	3	1	-12	-132
Medio Humano	Dimensión Geografía	Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas	MH-01	Co	Tránsito vehicular	11	-1	1	1	4	2	3	1	-11	-121
				Op	N/A	11	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción (se deja valoración de Parque Eólico dado que es mayor).	11	-1	1	1	4	2	3	1	-11	-121
		Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en caminos vecinales.	MH-02	Co	Tránsito vehicular (camiones sobredimensionados)	11	-1	1	5	3	1	3	2	-14	-154
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión Demografía	Aumento de la población flotante y presión sobre servicios	MH-03	Co	Contratación de mano de obra	12	-1	0,6	2	4	2	3	1	-7,2	-86,4
				Op	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción (se deja valoración de Parque Eólico dado que es mayor).	12	-1	0,6	2	4	2	3	1	-7,2	-86,4
	Dimensión Antropología	Dificultad o impedimento para la movilización a lo largo de 2 km en el tramo norte del camino vecinal KM 13, hacia lugares donde se realicen manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de GHPPI, y que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión social del grupo.	MH-04	Co	Tránsito vehicular (camiones sobredimensionados)	12	-1	1	5	3	1	3	2	-14	-168
				Op	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Medio	Componente	Impacto Ambiental	ID	Fase	Impacto por actividad	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Momento	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
Sinergía		Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico	MH-05	Co	Obras civiles (habilitación de áreas para construcción de IF1, IF2, PH1 y PH2)	8	-1	1	2	3	2	2	1	-10	-80
				Op	N/A	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	8	-1	1	2	3	2	2	1	-10	-80
	Dimensión Socioeconómica	Generación de empleos local	MH-06	Co	Contratación de mano de obra	12	1	1	2	3	2	3	1	11	132
				Op	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	12	1	1	2	3	2	3	1	11	132
		Dinamización de la economía local	MH-07	Co	Contratación de mano de obra	12	1	1	2	3	2	3	1	11	132
				Op	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	12	1	1	2	3	2	3	1	11	132
	Dimensión Bienestar social básico	Alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica	MH-08	Co	Contratación de mano de obra	12	-1	0,25	1	1	2	3	1	-2	-24
				Op	N/A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	12	-1	0,25	1	1	2	3	1	-2	-24
	Luminosidad (Sombra intermitente)	Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente	Siner-01	Co	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Se consideran las mismas actividades que Lum: Afectación de la salud de las personas: Sombra intermitente.	11	-1	5	1	4	3	3	1	-16	-176
				CI	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna: Aves	Afectación de la población de Avifauna	Siner-02	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores, instalación de estructuras (torres).	10	-1	0,3	3	2	3	1	4	-3,9	-39
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	10	-1	0,8	3	2	3	2	4	-11,2	-112
				Ci	N/A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calidad acústica	Afectación a la salud de las personas: Ruido	Siner-03	Co	Obras civiles (habilitación de obras anexas (IF1, IF2, PH1, PH2), limpieza, escarpe, corte y retiro de suelo, construcción de caminos internos, construcción faja de servidumbre, fundaciones, etc)	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
					Tránsito vehicular	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores y línea de transmisión	11	-1	0,3	1	3	3	3	1	-3,3	-36,3
				Ci	En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, se homologa la ponderación del impacto con la fase de construcción.	11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
						11	-1	0,3	1	4	2	3	1	-3,3	-36,3
	Aporte vial	Obstrucción o aumento significativo de los tiempos de desplazamiento por uso en sinergia de los caminos públicos	Siner-04	Co	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Ci	N/A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paisaje	Obstrucción de la visibilidad	Siner-05	Co	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Op	Se consideran las mismas actividades que Pai01: Obstrucción de la visibilidad	9	-1	1	4	4	3	3	1	-15	-135
				Ci	N/A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Apéndice 2.

Figura de afectación permanente y temporal de clases de uso del suelo (III, IV, VI y VII). Parque Eólico y Línea de Transmisión.


708.000
712.000
716.000
720.000
724.000
5.874.000
5.872.000
5.870.000
5.868.000
5.866.000
5.864.000
5.862.000
N
A1- Clase III - 3,39ha
A2- Clase IV - 0,86ha
A3- Clase III - 1,69ha
A4- Clase VI - 0,82ha
A5- Clase III - 0,41ha
A6- Clase VI - 0,94ha
A7- Clase III - 0,31ha
A8- Clase VI - 4,9ha
A9- Clase VII - 0,08ha
A10- Clase III - 0,8ha
A11- Clase VI - 1,99ha
A12- Clase VI - 0,5ha
A13- Clase VI - 0,47ha
A14- Clase VI - 0,31ha
A15- Clase III - 0,68ha
A16- Clase VII - 0,43ha
A17- Clase III - 3,91ha
A18- Clase VII - 6,15ha
A19- Clase VII - 2,08ha
A20- Clase III - 2,19ha
A21- Clase VII - 2,24ha
A22- Clase III - 9,66ha
A23- Clase VII - 0,78ha
A24- Clase VII - 0,23ha
A25- Clase VII - 0,5ha
A26- Clase III - 1,31ha
A27- Clase VI - 12,88ha
A28- Clase VII - 1,8ha
A28- Clase IV - 0,52ha
A30- Clase III - 4,94ha
A31- Clase IV - 0,58ha
A32- Clase III - 2,01ha
A33- Clase IV - 0,26ha
A34- Clase III - 0,88ha
A35- Clase III - 2,6ha
A36- Clase VII - 2,57ha
A37- Clase III - 0,11ha
A38- Clase IV - 0,37ha
A39- Clase VII - 3,15ha
A40- Clase III - 0,52ha
A41- Clase VII - 2,69ha
A42- Clase III - 0,52ha
A43- Clase VII - 15,55ha
A44- Clase III - 0,44ha
A45- Clase III - 20,7ha
A46- Clase III - 9,84ha
A47- Clase III - 0,3ha
A48- Clase VII - 45,03ha
A49- Clase III - 0,36ha
A50- Clase VII - 1,32ha
A51- Clase III - 1,14ha
A52- Clase VII - 2,93ha
A53- Clase IV - 0,22ha
A54- Clase VI - 1,2ha
A55- Clase IV - 0,33ha
A56- Clase IV - 4,05ha
A57- Clase IV - 0,42ha
A58- Clase VII - 2,07ha
A59- Clase IV - 0,39ha
A60- Clase VII - 0,32ha
A61- Clase VI - 2,08ha
A62- Clase VII - 0,24ha
A63- Clase III - 0,82ha
A64- Clase VI - 1,41ha
A65- Clase VII - 3,19ha
A66- Clase III - 0,13ha
A67- Clase VII - 2,54ha
A68- Clase III - 1,05ha
A69- Clase IV - 0,82ha
A70- Clase VII - 1,96ha
A71- Clase III - 4,31ha
A72- Clase VI - 1,98ha
A73- Clase IV - 2,23ha
A74- Clase III - 2,91ha
A75- Clase VI - 7,94ha
A76- Clase III - 0,24ha
A77- Clase VII - 1,67ha
A78- Clase VII - 0,48ha
Leyenda
Aerogeneradores
Clase de uso de suelo afectada
Clase III - 78.17ha
Clase IV - 11.05ha
Clase VI - 37.42ha
Clase VII - 100ha