ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

“PARQUE HÍBRIDO EÓLICO, SOLAR Y ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA LAS QUINTAS (PHLQ)”

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2026

Sustentable S.A.
Asesoría y Gestión Ambiental
www.sustentable.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 1
2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR 1
3. ANTECEDENTES GENERALES 2
3.1 Nombre del Proyecto 2
3.2 Descripción Breve del Proyecto 2
3.3 Objetivo del Proyecto 2
3.4 Tipología del Proyecto o Actividad, así como las Aplicables a sus Partes, Obras o Acciones de Acuerdo con el Artículo 3° del Reglamento 2
3.5 Monto Estimado de Inversión 3
3.6 Vida útil del Proyecto 3
3.7 Cronograma de Actividades 4
3.8 Requerimiento de Ingreso 5
3.9 Desarrollo del Proyecto o Actividad por Etapas 6
3.10 Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo 6
3.11 Relación con las Políticas y Planes Evaluado Estratégicamente 6
3.12 Información de Negociaciones 7
3.13 Establecimiento del Inicio de Ejecución del Proyecto 7
3.14 Modificación de Proyecto o Actividad 8
4. LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO 8
4.1 Localización Político-Administrativa 8
4.2 Representación Cartográfica en Datum WGS 84 9
4.3 Coordenadas de Ubicación y Superficie Total del Proyecto 10
4.4 Caminos de Acceso 44
4.5 Justificación de la Localización 46
4.6 Condición de Riesgo Climático de la Zona 46
5. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO 47
5.1 Partes y Obras Físicas Temporales del Proyecto 47
5.1.1 Instalación de Faenas 1, 2 y 3 47
5.1.2 Zona de Acopios Temporales 1, 2 y 3 50
5.1.3 Frentes de Trabajo 51
5.1.4 Sobreanchos 51
5.2 Partes y Obras Físicas Permanentes del Proyecto 52
5.2.1 Parque Eólico 52
5.2.2 Parque Fotovoltaico 57

5.2.3 Subestación Elevadora 60
5.2.4 Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (Área BESS) 61
5.2.5 Línea de Alta Tensión 62
5.2.6 Caminos Línea de Alta Tensión 63
5.2.7 Botaderos o Depósitos de Material de Excavación (DME) 63
6. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 64
6.1 Partes, Obras y Acciones Asociadas a Fase de Construcción 64
6.1.1 Acondicionamiento del Terreno y Movimientos de Tierra 64
6.1.2 Habilitación de Instalaciones Temporales 65
6.1.3 Habilitación de Botaderos o Depósitos de Material de Excavación 67
6.1.4 Habilitación Operación y Cierre de las Obras o Instalaciones para el Manejo de Aguas Servidas 67
6.1.5 Obras de Construcción Asociadas al Parque Eólico 68
6.1.6 Obras de Construcción Asociadas al Parque Fotovoltaico 71
6.1.7 Construcción de Subestación Eléctrica Elevadora 72
6.1.8 Instalación del Sistema de Almacenamiento de Energía (BESS) 72
6.1.9 Construcción y Montaje Línea de Alta Tensión (LAT) 73
6.1.10 Pruebas de Energización y Puesta en Marcha 74
6.1.11 Retiro de Instalaciones Temporales y Restauración General de Terreno 74
6.2 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase 74
6.3 Cronograma de la Fase de Construcción 75
6.4 Mano de Obra Fase de Construcción 75
6.5 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Construcción 75
6.5.1 Energía 75
6.5.2 Combustible 76
6.5.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL) 76
6.5.4 Materiales de Construcción 76
6.5.5 Agua 78
6.5.6 Servicios Higiénicos 78
6.5.7 Alimentación 79
6.5.8 Alojamiento 79
6.5.9 Transporte y Flujo Vehicular 79
6.5.10 Equipos y Maquinaria 87
6.6 Ubicación y Cantidad de Recursos Naturales Renovables a Extraer o Explotar por el Proyecto 89
6.6.1 Agua Potable e Industrial 89
6.6.2 Suelo 89

6.6.3 Flora y Vegetación 89
6.7 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control 90
6.7.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones 90
6.7.2 Emisiones a la Atmósfera 97
6.7.3 Luminosidad 118
6.7.4 Campos Electromagnéticos 119
6.7.5 Sombra intermitente 119
6.8 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente 119
6.8.1 Residuos Sólidos 119
6.8.2 Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domiciliarios 119
6.8.3 Residuos Sólidos Industriales 119
6.8.4 Residuos Peligrosos (RESPEL) 120
6.8.5 Residuos Líquidos 121
7. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN 123
7.1 Inicio de Operación del Parque Híbrido 123
7.1.1 Operación del Parque Híbrido 123
7.1.2 Mantenimiento Parque Eólico 123
7.1.3 Mantenimiento Parque Fotovoltaico 124
7.1.4 Limpieza de Paneles Fotovoltaicos 124
7.1.5 Mantenimiento Área BESS 124
7.1.6 Mantenimiento Subestación Elevadora 124
7.1.7 Mantenimiento de la Línea de Alta Tensión 124
7.1.8 Mantenimiento de Caminos 125
7.1.9 Desconexión del Parque Híbrido 125
7.2 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase 125
7.3 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a esta Fase 125
7.4 Mano de Obra Fase de Operación 125
7.5 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Operación 125
7.5.1 Energía 125
7.5.2 Combustible 126
Para el funcionamiento del grupo electrógeno, se utilizará combustible Diésel el cual será almacenado en un estanque de 1.000 litros dispuesto, en un sector determinado para este. 126
7.5.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL) 126
7.5.4 Agua 126
7.5.5 Servicios Higiénicos 127

7.5.6 Alimentación 127
7.5.7 Alojamiento 127
7.5.8 Transporte y Flujo Vehicular 127
7.5.9 Equipos y Maquinaria 129
7.6 Ubicación y Cantidad de Recursos Naturales Renovables por Extraer o Explotar por el Proyecto 129
7.7 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control 129
7.7.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones 129
7.7.2 Emisiones a la Atmósfera 150
7.7.3 Luminosidad 153
7.7.4 Campos Electromagnéticos 153
7.7.5 Sombra Intermitente 159
7.8 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente 161
7.8.1 Residuos Sólidos 161
7.8.2 Residuos Líquidos 162
8. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE 164
8.1 Partes, Obras y Acciones Asociadas a Fase de Cierre 164
8.1.1 Habilitación de Instalaciones de Faena 164
8.1.2 Desmantelamiento y Retiro de Aerogeneradores 164
8.1.3 Desmantelamiento y Retiro de Paneles Solares y Trackers 164
8.1.4 Desmantelamiento y Retiro de Centros de Transformación 164
8.1.5 Desmantelamiento y Retiro BESS 165
8.1.6 Desmantelamiento y Retiro Subestación 165
8.1.7 Desmantelamiento y Retiro LAT 165
8.1.8 Retiro de Instalaciones Temporales y Restauración del Terreno 165
8.2 Prevenir Futuras Emisiones desde la Ubicación del Proyecto 165
8.3 Mantención, Conservación y Supervisión que sean Necesarias 166
8.4 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase 166
8.5 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a esta Fase 166
8.6 Mano de Obra Fase de Cierre 166
8.7 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Cierre 166
8.7.1 Energía 166
8.7.2 Combustible 167
8.7.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL) 167
8.7.4 Agua 167

8.7.5 Servicios Higiénicos 168
8.7.6 Alimentación 168
8.7.7 Alojamiento 169
8.7.8 Transporte y Flujo Vehicular 169
8.7.9 Equipos y Maquinaria 174
8.8 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control 175
8.8.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones 175
8.8.2 Emisiones a la Atmósfera 182
8.8.3 Luminosidad 185
8.8.4 Campos Electromagnéticos 186
8.9 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente 186
8.9.1 Residuos Sólidos 186
8.9.2 Residuos Líquidos 188
9. PLAN PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación del titular y representante legal 1
Tabla 2. Cronograma fase de construcción 4
Tabla 3. Cronograma fase de operación 5
Tabla 4. Cronograma fase de cierre 5
Tabla 5. Cronología de las fases del Proyecto 7
Tabla 6. Coordenadas referenciales (UTM H19S WGS84) del área del Proyecto 9
Tabla 7. Coordenadas UTM de ubicación y superficies de las obras temporales del Proyecto 10
Tabla 8. Coordenadas UTM de ubicación y superficies de las obras permanentes del Proyecto 24
Tabla 9. Superficie total del Proyecto 44
Tabla 10. Puntos de acceso al área del Proyecto 44
Tabla 11. Principales características técnicas de los aerogeneradores 53
Tabla 12. Resumen de movimientos de tierra 65
Tabla 13. Requerimiento eléctrico – fase de construcción 75
Tabla 14. Sustancias peligrosas – fase de construcción 76
Tabla 15. Requerimiento de hormigón – fase de construcción 77
Tabla 16. Requerimiento de áridos – fase de construcción 77
Tabla 17. Requerimiento de metales – fase de construcción 77
Tabla 18. Cantidad de agua estimada – fase de construcción 78
Tabla 19. Servicios sanitarios – fase de construcción 79

Tabla 20. Flujo vehicular – fase de construcción 80
Tabla 21. Flujos vehiculares por ruta (veh/mes) – fase de construcción 85
Tabla 22. Maquinaria y equipos – fase de construcción 87
Tabla 23. Niveles de ruido estimados – fase de construcción 93
Tabla 24. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de construcción 93
Tabla 25. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de construcción 94
Tabla 26. Evaluación de daño estructural por vibraciones – fase de construcción 94
Tabla 27. Evaluación de molestia por vibraciones – fase de construcción 95
Tabla 28. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de construcción 97
Tabla 29. Resumen de emisiones estimadas – fase de construcción 99
Tabla 30. Resumen de emisiones estimadas dentro del PPDA de la región Metropolitana – fase de construcción 100
Tabla 31. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana 101
Tabla 32. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana 101
Tabla 33. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana 101
Tabla 34. Puntos de interés para calidad del aire 102
Tabla 35. Aportes del Proyecto en los puntos de interés para material particulado, peor escenario 104
Tabla 36. Aportes del Proyecto en los puntos de interés de gases, peor escenario 106
Tabla 37. Puntos de máximo aporte (PMA), peor escenario 108
Tabla 38. Análisis de cumplimiento de normativa aportes del Proyecto en los puntos de interés de material particulado, peor escenario 110
Tabla 39. Análisis de cumplimiento de normativa aportes del Proyecto en los puntos de interés de gases, peor escenario 112
Tabla 40. Análisis de aportes respecto de los niveles de significancia para material particulado MP10 y MP2,5 114
Tabla 41.Resumen emisiones GEI – fase de construcción año 1 116
Tabla 42. Resumen emisiones GEI – fase de construcción año 2 116
Tabla 43. Resumen emisiones FCVC – fase de construcción año 1 116
Tabla 44. Resumen emisiones FCVC – fase de construcción año 2 117
Tabla 45. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar – fase de construcción 119
Tabla 46. Estimación de residuos industriales a generar – fase de construcción 120
Tabla 47. Estimación residuos peligrosos – fase de construcción 120
Tabla 48. PTAS por instalación de faena – fase de construcción 122
Tabla 49. Sustancias peligrosas – fase de operación 126
Tabla 50. Cantidad de agua estimada – fase de operación 127
Tabla 51. Servicios sanitarios – fase de operación 127
Tabla 52. Flujo vehicular – fase de operación 128
Tabla 53. Equipos y maquinaria – fase de operación 129

Tabla 54. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de operación 148
Tabla 55. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de operación 148
Tabla 56. Evaluación de niveles de ruido estimados en hábitats de Fauna, en dB(A) – fase de operación 149
Tabla 57. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de operación 150
Tabla 58. Resumen de emisiones estimadas – fase de operación 150
Tabla 59. Resumen de emisiones estimadas dentro del PPDA de la región Metropolitana – fase de operación 151
Tabla 60. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana 151
Tabla 61. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana 151
Tabla 62. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana 152
Tabla 63. Resumen emisiones GEI – fase de operación 152
Tabla 64. Resumen emisiones FCVC – fase de operación 152
Tabla 65. Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 [Hz] 155
Tabla 66. Listado de receptores dentro del área de estudio para campos electromagnéticos 156
Tabla 67. Distancia entre receptores y elementos del Proyecto 157
Tabla 68. Valores obtenidos para campo eléctrico 158
Tabla 69. Valores obtenidos para campo magnético 158
Tabla 70. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de operación del Proyecto 161
Tabla 71. Estimación de residuos sólidos industriales no peligrosos a generar en la fase de operación del Proyecto 161
Tabla 72. Cuantificación y caracterización de RESPEL en fase de operación 162
Tabla 73. PTAS – fase de operación 163
Tabla 74. Requerimiento eléctrico – fase de cierre 166
Tabla 75. Sustancias peligrosas – fase de cierre 167
Tabla 76. Cantidad de agua estimada – fase de cierre 168
Tabla 77. Servicios sanitarios – fase de cierre 168
Tabla 78. Flujo vehicular – fase de cierre 170
Tabla 79. Maquinaria y equipos – fase de cierre 174
Tabla 80. Niveles de ruido estimados – fase de cierre 179
Tabla 81. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de cierre 179
Tabla 82. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de cierre 180
Tabla 83. Evaluación de daño estructural por vibraciones – fase de cierre 180
Tabla 84. Evaluación de molestia por vibraciones – fase de cierre 181
Tabla 85. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de cierre 182
Tabla 86. Resumen de emisiones estimadas – fase de cierre 183
Tabla 87. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana 183
Tabla 88. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana 184

Tabla 89. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana 184
Tabla 90. Resumen emisiones GEI – fase de cierre 184
Tabla 91. Resumen emisiones FCVC – fase de cierre 184
Tabla 92. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar – fase de cierre 186
Tabla 93. Estimación de residuos industriales a generar – fase de cierre 187
Tabla 94. Estimación residuos peligrosos – fase de cierre 187
Tabla 95. PTAS por instalación de faena – fase de cierre 189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División político-administrativa del Proyecto y su emplazamiento 8
Figura 2. Ubicación obras temporales 21
Figura 3. Detalle instalación de faena 1 22
Figura 4. Detalle instalación de faena 2 23
Figura 5. Detalle instalación de faena 3 24
Figura 6. Ubicación obras permanentes 44
Figura 7.Localización de caminos de acceso al Proyecto 45
Figura 8. Ubicación zonas de acopio 51
Figura 9. Esquema fundación tipo 54
Figura 10. Alternativa a fundaciones 54
Figura 11. Plataforma de montaje 55
Figura 12. Tipos de zanja de media tensión 56
Figura 13. Esquema estructura de torre 63
Figura 14. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (1 de 3) – fase de construcción 90
Figura 15. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (2 de 3) – fase de construcción 91
Figura 16. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (3 de 3) – fase de construcción 92
Figura 17.Cruce áreas de afectación mamíferos con hábitat de fauna – fase de construcción 96
Figura 18. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación 130
Figura 19. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación 131
Figura 20. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación 132
Figura 21. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación 133

Figura 22. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación..... 134

Figura 23. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación..... 135

Figura 24. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación..... 136

Figura 25. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación..... 137

Figura 26. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación..... 138

Figura 27. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación..... 139

Figura 28. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación..... 140

Figura 29. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación..... 141

Figura 30. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación 142

Figura 31. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación 143

Figura 32. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación 144

Figura 33. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación 145

Figura 34. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación 146

Figura 35. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación 147

Figura 36. Ubicación de los receptores..... 156

Figura 37. Ubicación de los receptores..... 160

Figura 38. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (1 de 3) – fase de cierre. 176

Figura 39. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (2 de 3) – fase de cierre. 177

Figura 40. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (3 de 3) – fase de cierre. 178

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (en adelante "EIA") se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante el "SEIA") el Proyecto del Titular PLAN 8 Energía Infinita Ltda., denominado "Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)" (en adelante, el Proyecto, PHLQ, Parque Híbrido, indistintamente), el cual corresponde a un parque de energías renovables, que combina energía eólica y solar, además de un sistema de almacenamiento de baterías BESS, de carácter interregional, cuyas obras se emplazarán en las comunas de San Pedro y Litueche de la Región Metropolitana y Libertador Bernardo O'Higgins respectivamente.

El Proyecto combina energía eólica y solar, con una potencia nominal de 190,25 MW aproximados. El parque eólico está compuesto por 16 aerogeneradores de hasta 8 MW cada uno, sumando un total de 128 MW nominal. Por su parte, el parque fotovoltaico estará compuesto por 107.772 paneles fotovoltaicos, sumando un total de 77,6 MWp y 62,25 MW nominal.

Adicionalmente, se considera un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías, llamado BESS (Battery Energy Storage System), permitiendo inyectar energía al sistema en horas donde no se cuente con radiación solar ni viento. Este sistema eléctrico se compone de módulos autocontenidos de baterías de Iones de Litio que se instalarán a un costado de la Subestación Elevadora.

La energía generada por el Parque Híbrido será conducida por líneas de media tensión (33 kV) hasta la subestación elevadora, construida al interior del parque, la que elevará la tensión de 33 kV a 220 kV para ser evacuada a través de una Línea de Alta Tensión de 3,78 km del Proyecto, hasta la Nueva Subestación Seccionadora Loica, conectándose al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En el presente Capítulo se describen los antecedentes generales del Proyecto, su localización, partes y obras, así como su desarrollo y requerimientos para la ejecución de cada una de sus fases: construcción, operación y cierre.

2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Tabla 1. Identificación del titular y representante legal

Titular	
Nombre del Titular	PLAN 8 Energía Infinita Ltda.
RUT	76.053.047-6
Domicilio	Calle Limache 1724, oficina. 908.
Comuna	Viña del Mar
Región	Valparaíso
Correo electrónico	claudio.cortes@plan-8.de

Representante Legal	
Nombre del Titular	Claudio Enrique Cortés Bustos
RUT	14.313.494-6
Domicilio	Calle Limache 1724, oficina. 908.
Comuna	Viña del Mar
Región	Valparaíso
Correo electrónico	claudio.cortes@plan-8.de

3. ANTECEDENTES GENERALES

3.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto que se somete a evaluación a través de la presente Evaluación de Impacto Ambiental se denomina "Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)".

3.2 Descripción Breve del Proyecto

El Proyecto "Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)" (en adelante el Proyecto, PHLQ, Parque Híbrido, indistintamente) consiste en la construcción, operación y cierre de un Parque de energías renovables, ubicado entre las comunas de San Pedro y Litueche, en las Metropolitana y O'Higgins, respectivamente.

El proyecto combina energía eólica y solar, con una potencia nominal de 190,25 MW aproximados. El parque eólico está compuesto por 16 aerogeneradores de hasta 8 MW cada uno, sumando un total de 128 MW nominal. Por su parte, el parque fotovoltaico estará compuesto por 107.772 paneles fotovoltaicos, sumando un total de 77,6 MWp y 62,25 MW nominal.

Adicionalmente, se considera un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías, llamado BESS (Battery Energy Storage System), permitiendo inyectar energía al sistema en horas donde no se cuente con radiación solar ni viento. Este sistema eléctrico se compone de módulos autocontenidos de baterías de Iones de Litio que se instalarán a un costado de la Subestación Elevadora.

La energía generada por el Parque Híbrido será conducida por líneas de media tensión (33 kV) hasta la subestación elevadora, construida al interior del parque, la que elevará la tensión de 33 kV a 220 kV para ser evacuada a través de una Línea de Alta Tensión de 3,78 km del Proyecto, hasta la Nueva Subestación Seccionadora Loica, conectándose al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

3.3 Objetivo del Proyecto

Proporcionar energía eléctrica limpia a través de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), por medio de un parque híbrido que combina energía eólica, fotovoltaica y almacenamiento por baterías, garantizando un suministro continuo y sostenible de electricidad, incluso en condiciones climáticas variables o demandas fluctuantes.

3.4 Tipología del Proyecto o Actividad, así como las Aplicables a sus Partes, Obras o Acciones de Acuerdo con el Artículo 3° del Reglamento

Considerando las características del Proyecto anteriormente señaladas y, según lo establecido en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) artículo 10° que "Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son:

c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW

El proyecto Parque Eólico, considera la instalación de 16 aerogeneradores, donde la potencia instalada será de hasta 128 MW, por lo que corresponde a un proyecto de generación de energía mayor a 3 MW.

b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones

b.1) Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje a aquellas líneas que conduzcan energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV) y cuyo trazado presente una longitud superior a dos kilómetros (2 km).

El Proyecto considera una línea de alta tensión (LAT) en 220 kV, es decir, con una tensión mayor a los veintitrés kilovoltios (23 kV), por lo cual tipifica en los literales de ingreso señalados en el artículo 3° del Reglamento del SEIA.

b.2) Se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionen a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte

La energía eléctrica generada en el Parque Eólico y el Parque Fotovoltaico y la almacenada en el Sistema BESS, será transportada hasta la subestación elevadora (S/E 1), desde donde será conducida a través de una Línea de Alta Tensión, para realizar conexión con la S/E "Loica".

p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.

Parte del Proyecto se ubica en el Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" Cabe señalar que este sitio posee una superficie total de 102.115 ha, de las cuales el área de estudio del Proyecto se traslapa en 7.938 hectáreas, equivalente a un 7,8% de la superficie total del sitio prioritario. Por otro lado, la superposición directa asociada a las obras del Proyecto corresponde a 10,77 ha respecto de la superficie total del sitio prioritario, lo que equivale aproximadamente al 0,01% de su superficie.

3.5 Monto Estimado de Inversión

La inversión total del Proyecto alcanza un total aproximado de US$ 220.000.000 (220 millones de dólares).

3.6 Vida útil del Proyecto

La vida útil del Proyecto se estima en 33 años, considerando 2 años de construcción, 30 años (360 meses) de operación y 12 meses de cierre. El plazo de operación podrá ser extendido en la medida que las condiciones de los equipos instalados y del mercado eléctrico justifiquen el continuar con la explotación. En el caso de que esta extensión en el plazo de operación de la planta no se justifique, transcurridos los 30 años, se comenzará con las labores de desmantelamiento implementando para ello la fase de cierre del Proyecto.

3.7 Cronograma de Actividades

Tabla 2. Cronograma fase de construcción

Actividad		Meses																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Generales	Habilitación Instalaciones temporales																								
	Preparación del terreno																								
	Habilitación de botaderos																								
Parque Eólico	Habilitación accesos y caminos internos																								
	Construcción de Fundaciones y Plataformas de aerogeneradores																								
	Cableado Media Tensión PE																								
	Montaje Aerogeneradores																								
Parque Fotovoltaico	Habilitación accesos y caminos internos																								
	Instalación Cerco Perimetral																								
	Proceso de hincado																								
	Cableado Baja y Media Tensión PF																								
	Montaje Paneles y Centros de Transformación																								
Subestación, Línea de alta tensión y BESS	Construcción Subestación Elevadora																								
	Construcción y montaje área BESS																								
	Construcción y montaje línea de alta tensión																								
Generales.	Pruebas y Puesta en marcha																								
	Retiro de instalaciones temporales y restauración del terreno																								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Cronograma fase de operación

Actividad	Años										
	1	2	3	4	5	…	10	…	20	…	30
Inicio Operación del Parque Híbrido											
Operación y Generación de energía del Parque Híbrido											
Mantenimiento Parque Eólico											
Mantenimiento Parque Fotovoltaico											
Limpieza de Paneles Fotovoltaicos											
Mantenimiento BESS											
Desconexión del Parque Híbrido											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Cronograma fase de cierre

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Habilitación Instalaciones de faena												
Desmantelamiento y retiro de aerogeneradores												
Desmantelamiento y retiro de paneles solares y trackers												
Desmantelamiento y retiro Centros de Transformación												
Desmantelamiento y retiro BESS												
Desmantelamiento y retiro Subestación Elevadora												
Desmantelamiento y retiro LAT												
Retiro de instalaciones temporales y restauración del terreno												

Fuente: Elaboración propia.

3.8 Requerimiento de Ingreso

De acuerdo a lo establecido en el D.S. Nº40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, el titular indica que la presentación no deriva de un requerimiento de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ni de un programa de cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente, o de una sentencia judicial.

3.9 Desarrollo del Proyecto o Actividad por Etapas

El D.S. Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, "Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental" señala en el artículo 14 "Desarrollo de Proyectos o actividades por etapas", que:

"los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus Proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe al Servicio".

"No aplicará lo señalado en el inciso anterior cuando el proponente acredite que el Proyecto o actividad corresponde a uno cuya ejecución se realizará por etapas, aplicándose en todo caso lo establecido por el artículo 11 ter de la Ley.

Los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental deberán indicar expresamente si sus Proyectos o actividades se desarrollarán por etapas. En tal caso, deberá incluirse una descripción somera de tales etapas, indicando para cada una de ellas el objetivo y las razones o circunstancias de que dependen, así como las obras o acciones asociadas y su duración estimada".

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, cabe indicar que el Proyecto será desarrollado en una única etapa, no existiendo etapas futuras que implicasen variar o eludir el instrumento de evaluación, ni eludir el ingreso al SEIA.

3.10 Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), que establece que "*los proponentes de proyectos o actividades deberán describir, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, la forma en que dichos proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, los planes de desarrollo comunal, la Estrategia Climática de Largo Plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca y los planes sectoriales para la gestión del riesgo de desastres del área de influencia del Proyecto, previamente aprobados y vigentes, según corresponda"*, el presente Estudio de Impacto Ambiental incorpora dicho análisis en el Capítulo 14.2, donde se evalúa la coherencia y vinculación del Proyecto con las Políticas, Planes, Programas de Desarrollo y Estrategias regionales y comunales pertinentes.

3.11 Relación con las Políticas y Planes Evaluado Estratégicamente

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 13 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), que establece que "*los proponentes de proyectos o actividades deberán describir, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, la forma en que dichos proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, los planes de desarrollo comunal, la Estrategia Climática de Largo Plazo, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, los planes de acción regionales y comunales de cambio climático, los planes estratégicos de recursos hídricos en cuenca y los planes sectoriales para la gestión del riesgo de desastres del área de influencia del Proyecto, previamente aprobados y vigentes, según corresponda"*, el presente Estudio de Impacto Ambiental incorpora dicho análisis en el Capítulo 14.2, donde se evalúa la coherencia y vinculación del Proyecto con las Políticas, Planes, Programas de Desarrollo y Estrategias regionales y comunales pertinentes. Asimismo, en el Capítulo 14.3 se desarrolla el análisis de las Políticas y Planes sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica, así como su relación y consistencia con el Proyecto.

3.12 Información de Negociaciones

Según lo señalado en el artículo N°17 del Decreto Supremo N°40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

"Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma".

En consideración a lo anterior, se informa que no han existido negociaciones previas ni acuerdos con interesados, de las cuales se hayan desprendido medidas de compensación, o mitigación ambiental, en conformidad con lo señalado en el artículo 17° del RSEIA.

3.13 Establecimiento del Inicio de Ejecución del Proyecto

De acuerdo con lo señalado en el artículo 16 del RSEIA, *"el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, dé cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente. Dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del proyecto para efectos del artículo 25 ter de la Ley*", el inicio del Proyecto será el acondicionamiento del terreno. Con estas actividades se inicia la ejecución del Proyecto, de manera sistemática, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 5. Cronología de las fases del Proyecto

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2029
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de la Instalación de Faenas
Fecha estimada de término	Primer semestre 2031
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de instalaciones temporales y restauración
FASE DE OPERACIÓN	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2031
Parte, obra o acción que establece el inicio	Operación comercial con Coordinador Eléctrico Nacional (CEN)
Fecha estimada de término	Primer semestre 2061
Parte, obra o acción que establece el término	Desconexión del parque
FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2061
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de la Instalación de Faenas
Fecha estimada de término	Primer semestre 2062
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de instalaciones temporales y restauración

Fuente: Elaboración propia.

3.14 Modificación de Proyecto o Actividad

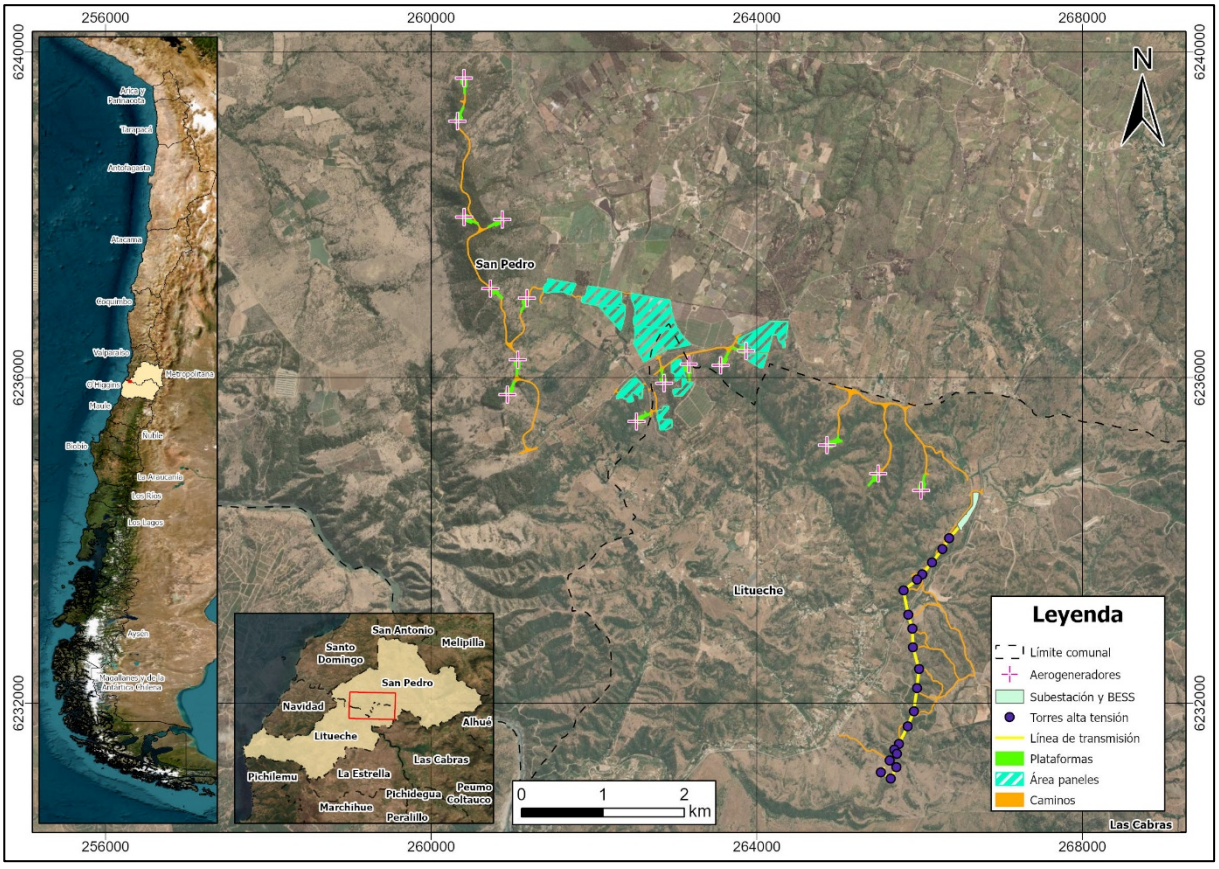
De acuerdo con lo solicitado en el artículo 12 del D.S. N°40/12 MMA, se aclara que el Proyecto corresponde a un **proyecto nuevo** y, por tanto, no se trata de una modificación de un proyecto existente.

4. LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO

4.1 Localización Político-Administrativa

El Proyecto que se somete a evaluación ambiental corresponde un parque híbrido, el cual cuenta con aerogeneradores, paneles fotovoltaicos y un sistema de almacenamiento de energía por baterías (BESS), se ubica en las comunas de San Pedro, provincia de Melipilla, región Metropolitana de Santiago y en la comuna de Litueche, provincia Cardenal Caro, región Libertador General Bernardo O'Higgins.

Figura 1. División político-administrativa del Proyecto y su emplazamiento



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Representación Cartográfica en Datum WGS 84

Las coordenadas referenciales del área del Proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6. Coordenadas referenciales (UTM H19S WGS84) del área del Proyecto

Vértices	Este	Norte
1	260.362,48	6.239.690,72
2	260.298,19	6.239.116,60
3	260.409,88	6.238.013,73
4	260.895,84	6.237.910,79
5	260.689,81	6.237.072,14
6	261.215,28	6.236.970,68
7	261.784,92	6.237.152,94
8	262.934,75	6.236.953,82
9	264.390,26	6.236.693,99
10	261.112,57	6.234.974,61
11	262.606,96	6.236.193,64
12	262.282,03	6.235.737,92
13	262.764,37	6.235.224,36
14	263.583,75	6.236.123,11
15	264.392,20	6.236.061,49
16	264.842,14	6.235.206,85
17	265.945,12	6.235.665,57
18	265.362,87	6.234.678,37
19	266.055,57	6.234.596,07
20	266.703,28	6.235.000,61
21	265.780,22	6.233.395,42
22	266.670,02	6.232.336,94
23	265.545,91	6.231.215,38
24	265.000,25	6.231.624,24
25	265.655,95	6.231.045,29
26	266.477,68	6.234.155,16
27	260.895,41	6.235.798,98

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Coordenadas de Ubicación y Superficie Total del Proyecto

El Proyecto se emplazará en una superficie total de 2.718,6 hectáreas, de los cuales la superficie efectiva ocupada por las obras permanentes y temporales corresponderá a un total de 173,99 hectáreas. Las siguientes tablas indican la ubicación y superficie de las instalaciones tanto temporales como permanentes del Proyecto. Además, en las siguientes Figuras se muestra la ubicación de las instalaciones temporales y permanentes.

Tabla 7. Coordenadas UTM de ubicación y superficies de las obras temporales del Proyecto

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Instalación de faena 1	1	261.216,09	6.235.034,52	14.917	1,492
	2	261.177,92	6.234.996,04		
	3	261.112,57	6.234.974,61		
	4	261.088,15	6.235.055,18		
	5	261.296,16	6.235.118,54		
	6	261.312,92	6.235.062,06		
Drenes de Infiltración	1	261.104,182	6.235.035,65	1.084,342	0,108
	2	261.133,631	6.235.045,33		
	3	261.144,562	6.235.012,08		
	4	261.115,112	6.235.002,4		
Área de Acopio	1	261.116,049	6.234.999,55	395,76	0,04
	2	261.147,399	6.235.009,85		
	3	261.151,146	6.234.998,45		
	4	261.119,797	6.234.988,15		
Estacionamiento 1	1	261.154,074	6.235.000,83	74,125	0,007
	2	261.168,324	6.235.005,51		
	3	261.169,868	6.235.000,81		
	4	261.155,619	6.234.996,13		
Estanque Horizontal	1	261.125,841	6.235.058,59	13,092	0,001
	2	261.131,772	6.235.060,29		
	3	261.132,362	6.235.058,25		
	4	261.126,418	6.235.056,55		
Estanque Vertical	1	261.127,214	6.235.055,79	25,995	0,003
	2	261.132,114	6.235.057,21		
	3	261.133,532	6.235.052,31		
	4	261.128,632	6.235.050,89		
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	1	261.144,794	6.235.064,99	114,301	0,011
	2	261.149,28	6.235.049,83		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	261.142,281	6.235.047,68		
	4	261.137,972	6.235.062,96		
Baños y duchas	1	261.145,525	6.235.048,48	58,772	0,006
	2	261.150,186	6.235.049,86		
	3	261.153,606	6.235.038,25		
	4	261.148,944	6.235.036,88		
Estacionamiento 2	1	261.145,995	6.235.032,88	74,125	0,007
	2	261.160,383	6.235.037,12		
	3	261.161,781	6.235.032,38		
	4	261.147,392	6.235.028,14		
Estanque de agua potable 1	1	261.172,59	6.235.010,47	16,133	0,002
	2	261.175,42	6.235.007,67		
	3	261.172,569	6.235.004,79		
	4	261.169,738	6.235.007,6		
Comedor	1	261.190,499	6.235.029,26	117,555	0,012
	2	261.193,95	6.235.025,83		
	3	261.176,908	6.235.008,65		
	4	261.173,457	6.235.012,07		
Oficinas 2	1	261.180,23	6.235.033,9	102,848	0,01
	2	261.184,525	6.235.029,64		
	3	261.172,546	6.235.017,56		
	4	261.168,251	6.235.021,82		
Estanque de agua potable 2	1	261.148,332	6.235.056,36	16,133	0,002
	2	261.152,155	6.235.057,49		
	3	261.153,302	6.235.053,61		
	4	261.149,479	6.235.052,48		
Estacionamiento de camiones	1	261.156,638	6.235.054,77	141,972	0,014
	2	261.165,731	6.235.057,45		
	3	261.169,966	6.235.043,07		
	4	261.160,873	6.235.040,39		
Oficinas 1	1	261.203,747	6.235.044,3	102,848	0,01
	2	261.208,042	6.235.040,04		
	3	261.196,063	6.235.027,96		
	4	261.191,768	6.235.032,22		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Estanque de combustible	1	261.163,023	6.235.065,22	17,127	0,002
	2	261.168,569	6.235.066,91		
	3	261.169,432	6.235.064,09		
	4	261.163,886	6.235.062,39		
Generador 150 KVA	1	261.171,724	6.235.068,27	5,57	0,001
	2	261.172,862	6.235.064,52		
	3	261.171,503	6.235.064,1		
	4	261.170,365	6.235.067,86		
Caseta de vigilancia	1	261.179,252	6.235.067,95	14,693	0,001
	2	261.180,997	6.235.062,16		
	3	261.178,670	6.235.061,46		
	4	261.176,926	6.235.067,25		
Taller de almacenamiento de insumos	1	261.194,778	6.235.074,34	14,693	0,001
	2	261.196,487	6.235.068,54		
	3	261.194,156	6.235.067,85		
	4	261.192,447	6.235.073,65		
Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos	1	261.196,818	6.235.074,48	14,693	0,001
	2	261.199,149	6.235.075,17		
	3	261.200,858	6.235.069,36		
	4	261.198,527	6.235.068,68		
Bodega de residuos sólidos domiciliarios	1	261.196,127	6.235.064,46	14,693	0,001
	2	261.201,93	6.235.066,17		
	3	261.202,617	6.235.063,84		
	4	261.196,813	6.235.062,13		
Bodega SUSPEL	1	261.191,787	6.235.055,31	16,784	0,002
	2	261.197,753	6.235.057,06		
	3	261.198,516	6.235.054,47		
	4	261.192,549	6.235.052,72		
Bodega RESPEL	1	261.197,794	6.235.057,08	16,784	0,002
	2	261.203,76	6.235.058,83		
	3	261.204,523	6.235.056,24		
	4	261.198,557	6.235.054,49		
Policlínico	1	261.201,168	6.235.050,83	29,386	0,003
	2	261.206,966	6.235.052,56		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	261.208,355	6.235.047,91		
	4	261.202,557	6.235.046,18		
Área de acopio de Aspas	1	261.294,996	6.235.065,36	3.651,789	0,365
	2	261.211,626	6.235.040,5		
	3	261.199,621	6.235.080,74		
	4	261.282,991	6.235.105,61		
Instalación de faena 2	1	262.683,76	6.236.117,567	26.982	2,698
	2	262.794,99	6.235.955,43		
	3	262.820,24	6.235.844,83		
	4	262.737,79	6.235.823,52		
	5	262.707,50	6.235.921,70		
	6	262.603,98	6.236.069,96		
Área de acopio 1	1	262.657,965	6.236.080,94	939,541	0,094
	2	262.685,637	6.236.099,71		
	3	262.701,735	6.236.076,66		
	4	262.674,063	6.236.057,89		
Estacionamiento 1	1	262.699,468	6.236.071,79	135,899	0,014
	2	262.702,307	6.236.067,74		
	3	262.679,789	6.236.051,95		
	4	262.676,951	6.236.056		
Taller de almacenamiento de insumos	1	262.640,68	6.236.067,93	14,693	0,001
	2	262.645,64	6.236.071,39		
	3	262.647,032	6.236.069,4		
	4	262.642,071	6.236.065,94		
Bodega RESPEL (oriente)	1	262.638,023	6.236.065,36	16,784	0,002
	2	262.640,237	6.236.066,9		
	3	262.643,795	6.236.061,8		
	4	262.641,581	6.236.060,25		
Bodega RESPEL (poniente)	1	262.630,142	6.236.059,85	16,784	0,002
	2	262.635,241	6.236.063,41		
	3	262.636,787	6.236.061,2		
	4	262.631,687	6.236.057,64		
Bodega SUSPEL (poniente)	1	262.624,555	6.236.055,95	16,784	0,002
	2	262.629,654	6.236.059,51		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	262.631,2	6.236.057,3		
	4	262.626,101	6.236.053,74		
Bodega de residuos sólidos domiciliarios	1	262.630,501	6.236.049,15	14,693	0,001
	2	262.635,462	6.236.052,61		
	3	262.636,853	6.236.050,62		
	4	262.631,893	6.236.047,15		
Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos	1	262.632,803	6.236.046,25	14,693	0,001
	2	262.637,763	6.236.049,71		
	3	262.639,155	6.236.047,72		
	4	262.634,194	6.236.044,25		
Oficinas contratistas	1	262.655,077	6.236.033,66	146,206	0,015
	2	262.663,328	6.236.021,62		
	3	262.655,062	6.236.015,96		
	4	262.646,81	6.236.028		
Estacionamiento 2	1	262.680,199	6.236.015,65	135,899	0,014
	2	262.695,943	6.235.993,11		
	3	262.691,889	6.235.990,28		
	4	262.676,145	6.236.012,82		
Comedores 100 personas	1	262.667,568	6.236.006,83	176,314	0,018
	2	262.684,263	6.235.982,93		
	3	262.679,303	6.235.979,46		
	4	262.662,608	6.236.003,37		
Policlínico	1	262.685,408	6.235.981,29	29,386	0,003
	2	262.688,19	6.235.977,3		
	3	262.683,23	6.235.973,84		
	4	262.680,448	6.235.977,82		
Oficinas	1	262.690,481	6.235.974,02	102,85	0,01
	2	262.700,219	6.235.960,08		
	3	262.695,259	6.235.956,61		
	4	262.685,52	6.235.970,56		
Oficina de proyectos	1	262.701,364	6.235.958,44	29,386	0,003
	2	262.704,828	6.235.953,48		
	3	262.700,843	6.235.950,69		
	4	262.697,38	6.235.955,65		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Área de acopio 2	1	262.714,474	6.235.995,66	455,723	0,046
	2	262.726,4	6.235.978,58		
	3	262.708,451	6.235.966,04		
	4	262.696,526	6.235.983,12		
Área de acopio 3	1	262.728,696	6.235.975,3	455,887	0,046
	2	262.740,622	6.235.958,22		
	3	262.722,667	6.235.945,69		
	4	262.710,741	6.235.962,76		
Oficina de proveedores	1	262.707,749	6.235.953,08	146,206	0,015
	2	262.716,108	6.235.941,11		
	3	262.707,893	6.235.935,37		
	4	262.699,534	6.235.947,34		
Caseta de vigilancia (norte)	1	262.728,569	6.236.026,73	14,693	0,001
	2	262.723,547	6.236.023,36		
	3	262.722,192	6.236.025,37		
	4	262.727,215	6.236.028,75		
Generador 250 KVA	1	262.733,256	6.236.024,17	5,571	0,001
	2	262.734,059	6.236.023		
	3	262.730,823	6.236.020,78		
	4	262.730,019	6.236.021,95		
Estanque de combustible	1	262.732,407	6.236.019,45	15,987	0,002
	2	262.734,729	6.236.021,04		
	3	262.737,943	6.236.016,36		
	4	262.735,621	6.236.014,77		
Baños y duchas (norte)	1	262.721,225	6.235.997,02	58,773	0,006
	2	262.731,547	6.236.003,33		
	3	262.734,083	6.235.999,18		
	4	262.723,761	6.235.992,87		
Estanque de agua potable 1	1	262.736,733	6.236.008,04	16,133	0,002
	2	262.738,816	6.236.004,64		
	3	262.735,363	6.236.002,53		
	4	262.733,281	6.236.005,92		
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas 1	1	262.759,671	6.235.993,53	322,118	0,032
	2	262.745,935	6.235.983,94		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	262.735,158	6.236.000,85		
	4	262.748,001	6.236.009,62		
Drenes de infiltración 1	1	262.762,953	6.235.989,12	1084,363	0,108
	2	262.783,001	6.235.960,43		
	3	262.757,59	6.235.942,67		
	4	262.737,542	6.235.971,36		
Drenes de infiltración 2	1	262.733,946	6.235.931,29	1.149,324	0,115
	2	262.780,885	6.235.948,51		
	3	262.788,808	6.235.926,92		
	4	262.741,869	6.235.909,69		
Estanque de agua potable 2	1	262.731,805	6.235.903,27	16,133	0,002
	2	262.735,614	6.235.904,44		
	3	262.736,808	6.235.900,57		
	4	262.732,998	6.235.899,4		
Baños y duchas (sur)	1	262.729,092	6.235.895,36	58,773	0,006
	2	262.733,737	6.235.896,79		
	3	262.737,297	6.235.885,22		
	4	262.732,651	6.235.883,79		
Estacionamiento de camiones	1	262.737,885	6.235.906,99	227,358	0,023
	2	262.760,362	6.235.915,4		
	3	262.763,685	6.235.906,52		
	4	262.741,209	6.235.898,11		
Estacionamiento 3	1	262.737,294	6.235.883,71	37,126	0,004
	2	262.739,063	6.235.876,43		
	3	262.734,193	6.235.875,32		
	4	262.732,482	6.235.882,58		
Zona de acopio de Áridos	1	262.793,453	6.235.927,38	1.057,048	0,106
	2	262.801,077	6.235.894,36		
	3	262.768,877	6.235.887		
	4	262.761,658	6.235.915,66		
Caseta de vigilancia (sur)	1	262.743,982	6.235.873,14	14,693	0,001
	2	262.744,698	6.235.870,82		
	3	262.738,916	6.235.869,04		
	4	262.738,2	6.235.871,36		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Planta de hormigón	1	262.801,72	6.235.894,03	1.953,409	0,195
	2	262.807,488	6.235.868,77		
	3	262.802,549	6.235.867,64		
	4	262.806,323	6.235.851,12		
	5	262.798,915	6.235.849,42		
	6	262.799,685	6.235.846,39		
	7	262.784,92	6.235.842,6		
	8	262.755,897	6.235.835,61		
	9	262.749,498	6.235.860,38		
	10	262.778,326	6.235.867,83		
	11	262.773,799	6.235.887,65		
Estacionamiento 4	1	262.739,219	6.235.861,74	86,481	0,009
	2	262.744,03	6.235.862,88		
	3	262.748,067	6.235.845,86		
	4	262.743,256	6.235.844,72		
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas 2	1	262.728,328	6.235.926,51	307,807	0,031
	2	262.734,204	6.235.907,3		
	3	262.729,567	6.235.905,89		
	4	262.731,951	6.235.897,23		
	5	262.725,242	6.235.895,16		
	6	262.716,709	6.235.922,92		
Instalación de faena 3	1	266.661,12	6.234.774,78	10.6626	1,063
	2	266.717,91	6.234.804,78		
	3	266.734,32	6.234.673,21		
	4	266.735,06	6.234.618,61		
	5	266.661,28	6.234.621,27		
	6	266.656,95	6.234.660,89		
	7	266.680,22	6.234.668,81		
Drenes de infiltración	1	266.700,747	6.234.772,61	874,526	0,087
	2	266.705,154	6.234.737,89		
	3	266.680,353	6.234.734,74		
	4	266.675,946	6.234.769,46		
Área de acopio 1	1	266.714,635	6.234.774,37	298,914	0,03
	2	266.720,015	6.234.731,99		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	266.713,071	6.234.731,11		
	4	266.707,691	6.234.773,49		
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	1	266.689,108	6.234.731,92	260,776	0,026
	2	266.691,118	6.234.720,81		
	3	266.686,321	6.234.720,15		
	4	266.689,166	6.234.703,62		
	5	266.681,837	6.234.702,36		
	6	266.677,124	6.234.729,86		
Área de acopio 2	1	266.709,605	6.234.726,64	461,75	0,046
	2	266.713,784	6.234.693,91		
	3	266.699,897	6.234.692,14		
	4	266.695,718	6.234.724,87		
Estanque de agua potable 1	1	266.693,181	6.234.710,96	16,134	0,002
	2	266.693,868	6.234.706,97		
	3	266.689,939	6.234.706,29		
	4	266.689,252	6.234.710,28		
Baños y duchas	1	266.690,337	6.234.703,61	58,776	0,006
	2	266.692,382	6.234.691,68		
	3	266.687,592	6.234.690,86		
	4	266.685,547	6.234.702,79		
Estanque de agua potable 2	1	266.695,228	6.234.686,1	16,209	0,002
	2	266.691,2	6.234.685,41		
	3	266.690,563	6.234.689,34		
	4	266.694,554	6.234.690,03		
Estanque de agua industrial	1	266.686,572	6.234.688,66	16,134	0,002
	2	266.690,563	6.234.689,34		
	3	266.691,237	6.234.685,41		
	4	266.687,246	6.234.684,73		
Comedor	1	266.694,46	6.234.679,57	117,563	0,012
	2	266.698,551	6.234.655,72		
	3	266.693,76	6.234.654,9		
	4	266.689,67	6.234.678,75		
Estacionamiento	1	266.681,572	6.234.663,09	74,963	0,007
	2	266.667,372	6.234.658,26		

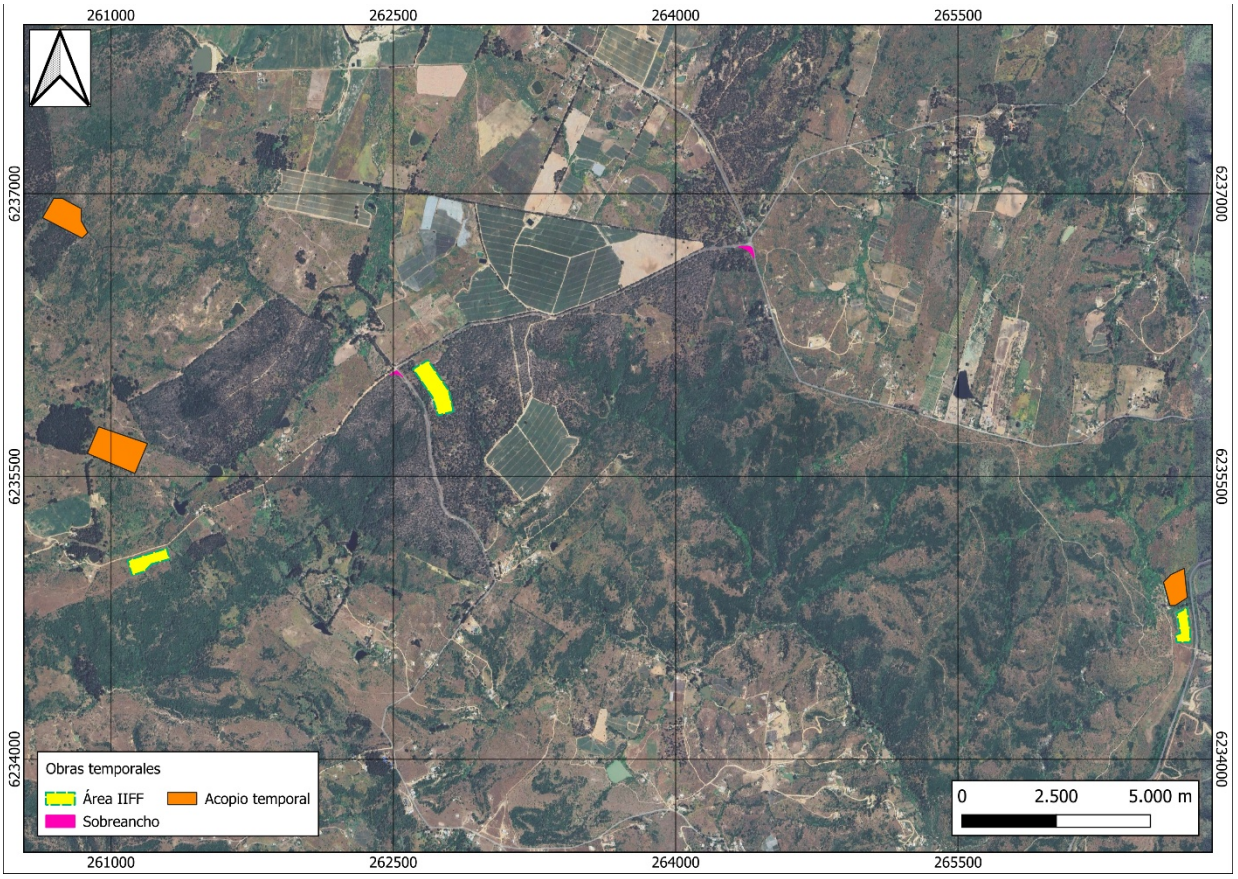
Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	3	266.665,76	6.234.662,99		
	4	266.679,96	6.234.667,83		
Bodega SUSPEL	1	266.718,573	6.234.728,38	16,785	0,002
	2	266.719,343	6.234.722,2		
	3	266.716,664	6.234.721,87		
	4	266.715,894	6.234.728,04		
Bodega RESPEL	1	266.719,685	6.234.719,46	16,785	0,002
	2	266.720,455	6.234.713,29		
	3	266.717,776	6.234.712,95		
	4	266.717,006	6.234.719,13		
Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos	1	266.720,699	6.234.708,04	14,694	0,001
	2	266.721,459	6.234.702,04		
	3	266.719,049	6.234.701,74		
	4	266.718,288	6.234.707,74		
Bodega de residuos sólidos domiciliarios	1	266.721,669	6.234.699,71	14,694	0,001
	2	266.722,418	6.234.693,71		
	3	266.720,007	6.234.693,4		
	4	266.719,258	6.234.699,41		
Área de acopio 3	1	266.725,354	6.234.692,57	91,768	0,009
	2	266.727,539	6.234.675,06		
	3	266.722,372	6.234.674,44		
	4	266.720,188	6.234.691,95		
Policlínico	1	266.726,651	6.234.672,03	29,388	0,003
	2	266.726,651	6.234.667,17		
	3	266.720,601	6.234.667,17		
	4	266.720,601	6.234.672,03		
Bodegas	1	266.726,466	6.234.661,26	29,387	0,003
	2	266.726,532	6.234.656,4		
	3	266.720,482	6.234.656,32		
	4	266.720,416	6.234.661,18		
Generador 150 KVA	1	266.727,721	6.234.650,91	5,571	0,001
	2	266.727,58	6.234.646,99		
	3	266.726,161	6.234.647,04		
	4	266.726,301	6.234.650,96		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Estanque de combustible	1	266.724,295	6.234.650,65	17,128	0,002
	2	266.724,196	6.234.647,69		
	3	266.718,401	6.234.647,89		
	4	266.718,5	6.234.650,84		
Oficina de proveedores	1	266.709,893	6.234.651,1	106,376	0,011
	2	266.709,648	6.234.643,82		
	3	266.695,057	6.234.644,31		
	4	266.695,301	6.234.651,59		
Oficinas	1	266.726,502	6.234.639,52	110,827	0,011
	2	266.726,246	6.234.631,89		
	3	266.711,656	6.234.632,45		
	4	266.711,91	6.234.640,01		
Oficinas contratistas	1	266.709,523	6.234.639,75	106,376	0,011
	2	266.709,279	6.234.632,47		
	3	266.694,687	6.234.632,96		
	4	266.694,932	6.234.640,24		
Caseta de vigilancia	1	266.681,304	6.234.627,53	14,694	0,001
	2	266.681,087	6.234.621,48		
	3	266.678,658	6.234.621,57		
	4	266.678,876	6.234.627,62		
Estacionamiento camiones	1	266.674,082	6.234.651,74	262,358	0,026
	2	266.675,985	6.234.634,34		
	3	266.661,074	6.234.632,71		
	4	266.659,171	6.234.650,1		
Acopio temporal 1	1	260.636,23	6.236.872,67	28.061	2,806
	2	260.696,68	6.236.976,28		
	3	260.740,43	6.236.976,28		
	4	260.842,90	6.236.920,44		
	5	260.842,90	6.236.855,40		
	6	260.877,44	6.236.793,23		
	7	260.847,51	6.236.763,87		
Acopio temporal 2	1	261.194,51	6.235.674,88	44.710	4,471
	2	261.127,62	6.235.515,82		
	3	260.874,90	6.235.622,10		

Tipo de instalación	Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S		Superficie	Superficie
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	4	260.934,45	6.235.763,69		
Acopio temporal 3	1	266.702,01	6.235.012,85	17.018	1,702
	2	266.718,16	6.234.856,79		
	3	266.653,19	6.234.814,89		
	4	266.625,51	6.234.814,89		
	5	266.591,68	6.234.939,05		
	6	266.630,51	6.234.979,03		

Fuente: Elaboración propia.

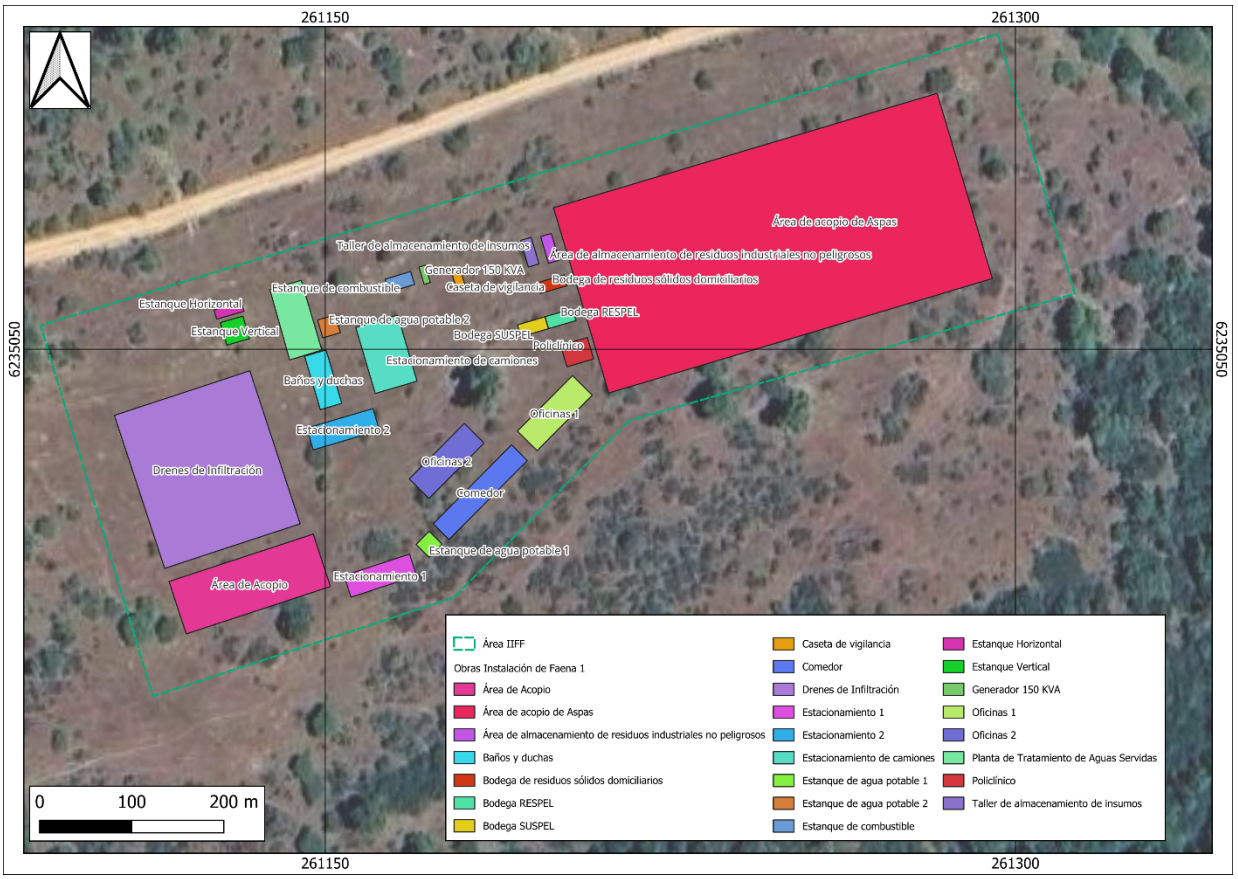
Figura 2. Ubicación obras temporales



Fuente: Elaboración propia.

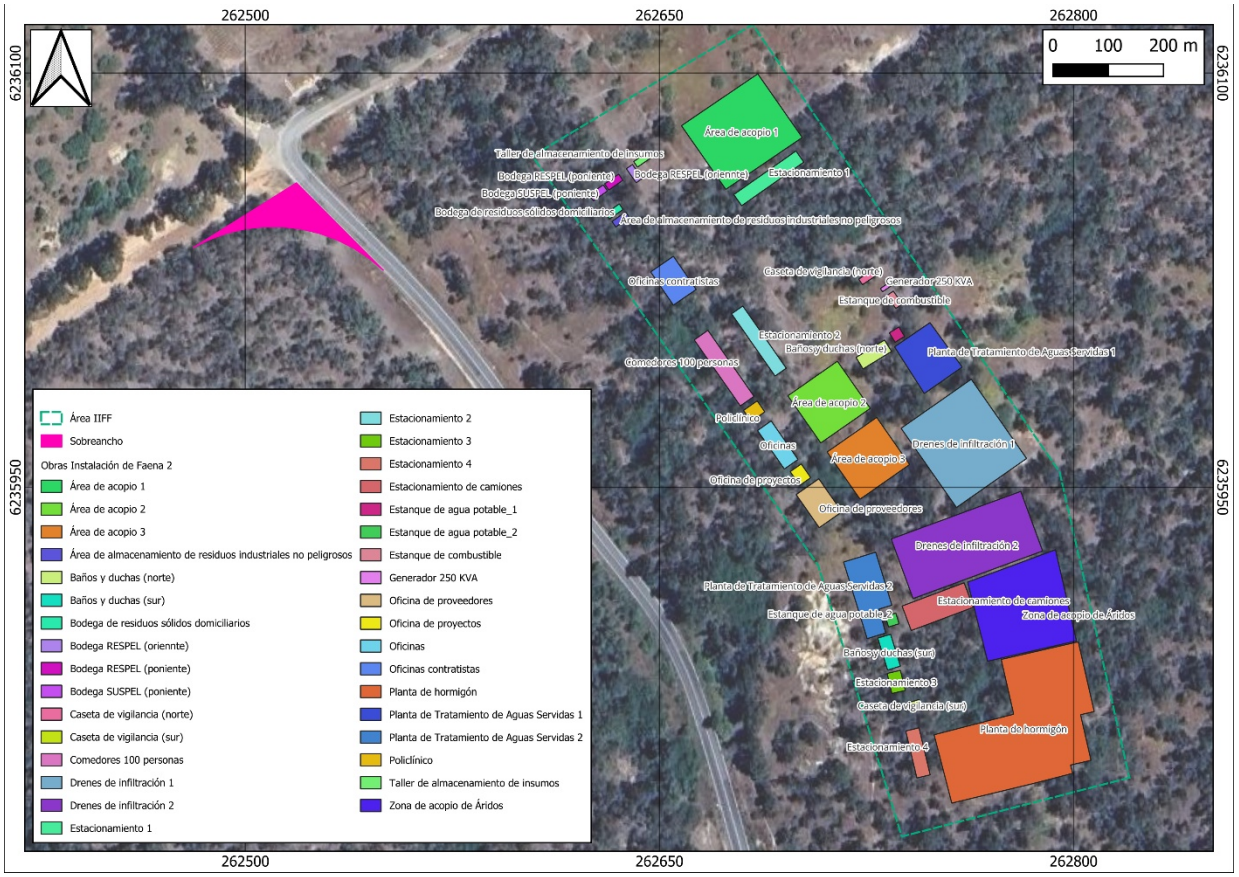
A continuación, en las siguientes figuras, se presenta el detalle al interior de las obras temporales de las instalaciones de faena.

Figura 3. Detalle instalación de faena 1



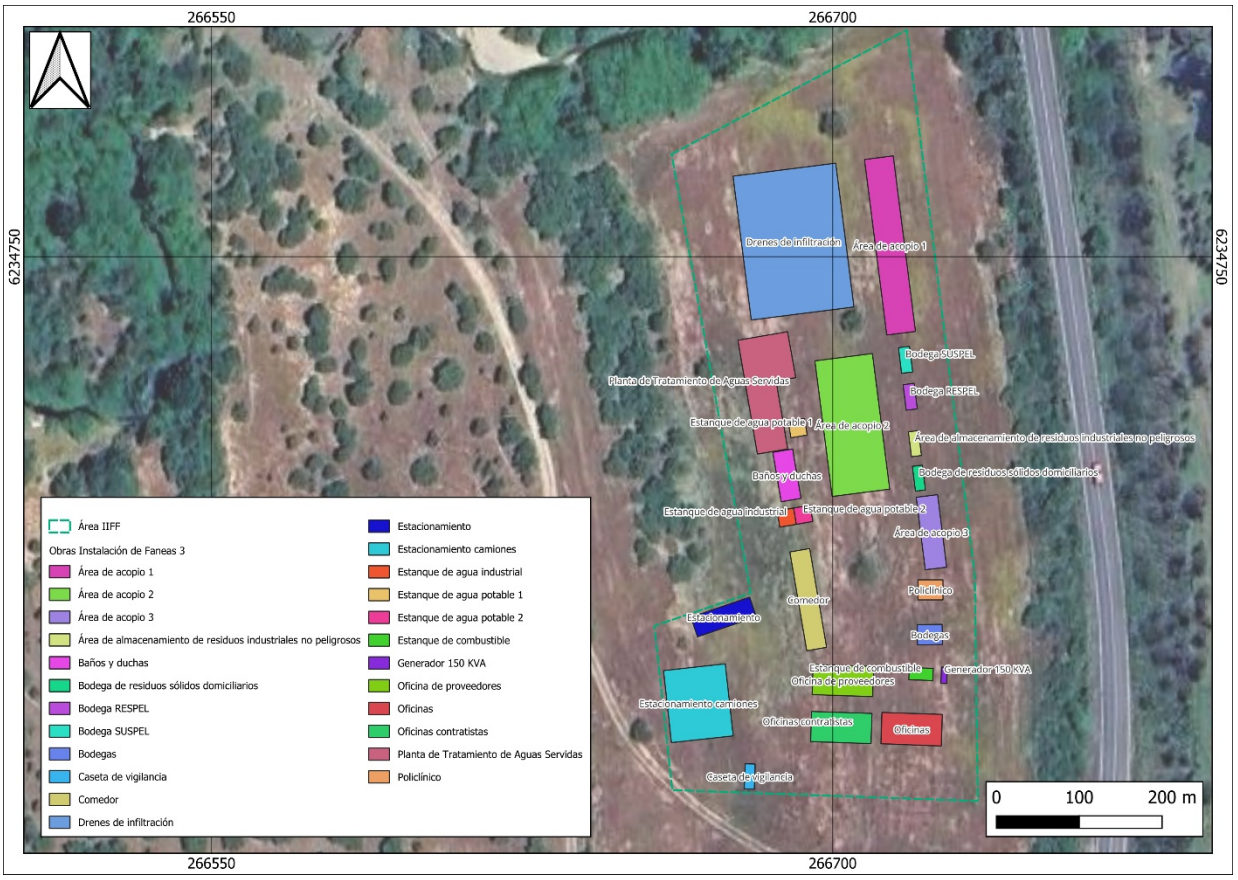
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Detalle instalación de faena 2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Detalle instalación de faena 3



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Coordenadas UTM de ubicación y superficies de las obras permanentes del Proyecto

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Aerogenerador 1	N/A	266.018.29	6.234.613.76	N/A	N/A
Aerogenerador 2	N/A	265.491.02	6.234.821.51	N/A	N/A
Aerogenerador 3	N/A	264.861.87	6.235.171.68	N/A	N/A
Aerogenerador 4	N/A	263.868.00	6.236.328.00	N/A	N/A
Aerogenerador 5	N/A	263.555.55	6.236.150.50	N/A	N/A
Aerogenerador 6	N/A	263.165.00	6.236.165.00	N/A	N/A
Aerogenerador 7	N/A	262.861.75	6.235.930.81	N/A	N/A
Aerogenerador 8	N/A	262.522.75	6.235.460.61	N/A	N/A
Aerogenerador 9	N/A	260.936.07	6.235.790.75	N/A	N/A
Aerogenerador 10	N/A	261.064.00	6.236.220.00	N/A	N/A
Aerogenerador 11	N/A	261.177.18	6.236.976.87	N/A	N/A
Aerogenerador 12	N/A	260.727.00	6.237.093.00	N/A	N/A
Aerogenerador 13	N/A	260.873.00	6.237.942.00	N/A	N/A
Aerogenerador 14	N/A	260.404.04	6.237.972.66	N/A	N/A

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Aerogenerador 15	N/A	260.322.00	6.239.150.00	N/A	N/A
Aerogenerador 16	N/A	260.402.49	6.239.679.74	N/A	N/A
Torre alta tensión 1	N/A	266.365.35	6.234.028.61	N/A	N/A
Torre alta tensión 2	N/A	266.278.52	6.233.891.33	N/A	N/A
Torre alta tensión 3	N/A	266.154.71	6.233.730.64	N/A	N/A
Torre alta tensión 4	N/A	266.031.80	6.233.586.00	N/A	N/A
Torre alta tensión 5	N/A	265.972.06	6.233.517.55	N/A	N/A
Torre alta tensión 6	N/A	265.802.15	6.233.387.04	N/A	N/A
Torre alta tensión 7	N/A	265.858.92	6.233.086.13	N/A	N/A
Torre alta tensión 8	N/A	265.912.28	6.232.918.29	N/A	N/A
Torre alta tensión 9	N/A	265.918.16	6.232.689.99	N/A	N/A
Torre alta tensión 10	N/A	265.992.50	6.232.421.00	N/A	N/A
Torre alta tensión 11	N/A	265.968.33	6.232.185.66	N/A	N/A
Torre alta tensión 12	N/A	265.928.20	6.231.898.81	N/A	N/A
Torre alta tensión 13	N/A	265.854.79	6.231.717.76	N/A	N/A
Torre alta tensión 14	N/A	265.746.50	6.231.499.71	N/A	N/A
Torre alta tensión 15	N/A	265.689.06	6.231.429.00	N/A	N/A
Torre alta tensión 16	N/A	265.721.81	6.231.377.58	N/A	N/A
Torre alta tensión 17	N/A	265.629.87	6.231.297.93	N/A	N/A
Torre alta tensión 18	N/A	265.716.35	6.231.216.02	N/A	N/A
Torre alta tensión 19	N/A	265.647.77	6.231.074.30	N/A	N/A
Torre alta tensión 20	N/A	265.525.54	6.231.152.78	N/A	N/A
Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías	1	266.616.65	6.234.280.00	19.014,13	1,90
	2	266.569.33	6.234.319.00		
	3	266.577.56	6.234.328.00		
	4	266.574.69	6.234.335.00		
	5	266.576.45	6.234.340.00		
	6	266.645.20	6.234.423.00		
	7	266.653.98	6.234.451.00		
	8	266.653.23	6.234.585.00		
	9	266.666.60	6.234.592.00		
	10	266.708.19	6.234.594.00		
	11	266.731.55	6.234.585.00		
	12	266.727.23	6.234.524.00		
	13	266.691.23	6.234.410.00		
Plataforma 1	1	266.079.90	6.234.807.03	10.034,1	1,003
	2	266.069.44	6.234.794.47		
	3	266.068.72	6.234.792.66		
	4	266.065.95	6.234.779.59		
	5	266.065.47	6.234.779.73		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	6	266.054.80	6.234.720.97		
	7	266.065.51	6.234.718.37		
	8	266.062.77	6.234.703.26		
	9	266.072.77	6.234.696.77		
	10	266.055.57	6.234.596.07		
	11	265.976.76	6.234.610.34		
	12	265.990.51	6.234.684.85		
	13	266.030.07	6.234.704.47		
	14	266.051.52	6.234.807.46		
Plataforma 2	1	265.530.42	6.234.807.39	10.296,07	1,0300
	2	265.458.12	6.234.724.48		
	3	265.449.04	6.234.730.81		
	4	265.439.32	6.234.719.62		
	5	265.429.48	6.234.726.60		
	6	265.376.93	6.234.666.14		
	7	265.362.87	6.234.678.37		
	8	265.426.99	6.234.756.07		
	9	265.417,69	6.234.799,37		
	10	265.468.40	6.234.858.06		
Plataforma 3	1	265.003,66	6.235.294,99	12.356,32	1,2360
	2	265.015.51	6.235.240.98		
	3	265.044,67	6.235.233,22		
	4	265.049,17	6.235.214,43		
	5	264.951.82	6.235.188.50		
	6	264.934.39	6.235.147.90		
	7	264.860.19	6.235.131.43		
	8	264.842,14	6.235.206,85		
	9	264.965.13	6.235.239.10		
	10	264.991.62	6.235.269.85		
	11	264.995,31	6.235.294,50		
Plataforma 4	1	263.755.69	6.236.340.95	9.646,85	0,9650
	2	263.678.04	6.236.360.61		
	3	263.682.21	6.236.377.09		
	4	263.780.47	6.236.354.87		
	5	263.814.75	6.236.382.74		
	6	263.888.40	6.236.363.99		
	7	263.869.29	6.236.288.47		
	8	263.766.53	6.236.314.48		
	9	263.768.26	6.236.325.39		
	10	263.752.75	6.236.329.32		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Plataforma 5	1	263.647.82	6.236.319.01	9.961,82	0,9960
	2	263.663.92	6.236.309.77		
	3	263.624.78	6.236.240.09		
	4	263.643.50	6.236.229.58		
	5	263.583.31	6.236.122.31		
	6	263.515.29	6.236.160.50		
	7	263.552.48	6.236.226.76		
	8	263.596.29	6.236.232.44		
Plataforma 6	1	263.179.01	6.236.171.37	9.955,94	0,9960
	2	263.196.77	6.236.049.66		
	3	263.175.49	6.236.046.55		
	4	263.187.05	6.235.967.29		
	5	263.168.74	6.235.964.62		
	6	263.151.67	6.236.063.90		
	7	263.112.80	6.236.084.91		
	8	263.101.73	6.236.160.10		
Plataforma 7	1	262.871.68	6.236.048.39	10.091,4	1,0090
	2	262.901.28	6.235.929.30		
	3	262.822.67	6.235.909.77		
	4	262.804.34	6.235.983.52		
	5	262.835.27	6.236.018.41		
	6	262.813.66	6.236.112.52		
	7	262.815.12	6.236.117.17		
	8	262.829.97	6.236.120.86		
Plataforma 8	1	262.682.39	6.235.568.88	10.777,85	1,0780
	2	262.692.32	6.235.550.95		
	3	262.604.93	6.235.500.88		
	4	262.598.99	6.235.457.09		
	5	262.532.54	6.235.420.21		
	6	262.494.72	6.235.488.52		
	7	262.588.34	6.235.540.35		
	8	262.607.94	6.235.537.98		
	9	262.627.29	6.235.557.06		
	10	262.619.53	6.235.586.20		
	11	262.625.66	6.235.589.59		
	12	262.641.94	6.235.563.67		
	13	262.658.58	6.235.557.89		
Plataforma 9	1	261.042.96	6.235.951.97	10.025,30,	1,0030
	2	261.029.94	6.235.937.77		
	3	260.999.99	6.235.883.93		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	4	261.020.06	6.235.872.66		
	5	260.965.02	6.235.763.78		
	6	260.895.41	6.235.798.98		
	7	260.929.70	6.235.866.80		
	8	261.042.96	6.235.951.97		
	9	261.019,68	6.235.963,74		
Plataforma 10	1	261.062.51	6.236.026.59	10.029,72	1,0030
	2	261.037.89	6.236.029.62		
	3	261.048.66	6.236.129.78		
	4	261.016.60	6.236.160.18		
	5	261.025.58	6.236.235.65		
	6	261.103.03	6.236.226.43		
	7	261.088.50	6.236.104.30		
	8	261.067.15	6.236.106.83		
Plataforma 11	1	261.108,46	6.236.796,60	9.748,23	0,9750
	2	261.091.91	6.236.804.90		
	3	261.133.31	6.236.896.53		
	4	261.112.50	6.236.935.51		
	5	261.143.31	6.237.000.94		
	6	261.188.76	6.236.979.00		
	7	261.190.51	6.236.982.64		
	8	261.215.28	6.236.970.68		
	9	261.163.03	6.236.859.72		
Plataforma 12	1	260.871.83	6.236.966.91	10.476,94	1,0480
	2	260.858.72	6.236.977.53		
	3	260.850.31	6.236.975.59		
	4	260.847.06	6.236.986.80		
	5	260.793.58	6.237.030.23		
	6	260.750.52	6.237.020.39		
	7	260.689.81	6.237.072.14		
	8	260.723.35	6.237.117.04		
	9	260.729.74	6.237.112.27		
	10	260.743.28	6.237.129.05		
	11	260.836.65	6.237.049.55		
	12	260.824.05	6.237.034.09		
	13	260.885.45	6.236.982.64		
Plataforma 13	1	260.708.18	6.237.841.57	10.116,85	1,0120
	2	260.699.20	6.237.860.12		
	3	260.788.74	6.237.906.30		
	4	260.797.07	6.237.949.69		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	5	260.865.48	6.237.982.80		
	6	260.899.44	6.237.912.53		
	7	260.789.61	6.237.859.41		
	8	260.780.18	6.237.876.41		
Plataforma 14	1	260.580.61	6.237.897.15	9.938,59	0,994 0
	2	260.572.36	6.237.877.85		
	3	260.500.29	6.237.913.23		
	4	260.491.65	6.237.893.19		
	7	260.479,59	6.237.983,46		
	8	260.489.13	6.237.942.85		
	9	260.579.89	6.237.898.52		
	10	260.580.55	6.237.897.62		
Plataforma 15	1	260.309.64	6.239.116.78	10.971,6	1,097 0
	2	260.309.23	6.239.118,76		
	3	260.298.19	6.239.116.60		
	4	260.282.88	6.239.156.24		
	5	260.333.21	6.239.263.17		
	6	260.354.74	6.239.258.37		
	9	260.388.82	6.239.330.87		
	10	260.405.54	6.239.323.00		
	11	260.365.02	6.239.230.77		
	12	260.385.85	6.239.191.81		
	13	260.355,73	6.239.127,72		
Plataforma 16	1	260.418.99	6.239.487.63	9.916,84	0,992 0
	2	260.400.60	6.239.487.63		
	3	260.397.97	6.239.588.34		
	4	260.362,53	6.239.614,72		
	5	260.362.48	6.239.690.52		
	6	260.440.48	6.239.690.72		
	7	260.440.55	6.239.570.52		
	8	260.418.98	6.239.567.76		
Área paneles 1	1	261.776.38	6.237.148.44	48.371,15	4,84
	2	261.750.22	6.237.095.43		
	3	261.718.72	6.237.023.19		
	4	261.662.44	6.237.034.99		
	5	261.645.22	6.237.047.49		
	6	261.600.70	6.237.059.73		
	7	261.558.56	6.237.050.77		
	8	261.507.40	6.237.055.30		
	9	261.424.95	6.237.042.64		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	10	261.380.75	6.237.061.79		
	11	261.382.42	6.237.108.55		
	12	261.402.25	6.237.140.72		
	13	261.428.90	6.237.165.25		
	14	261.435.68	6.237.207.64		
Área paneles 2	1	262.333.21	6.237.050.97	89.251,65	8,93
	2	262.334.93	6.237.049.93		
	3	262.335.61	6.237.048.03		
	4	262.331.69	6.236.957.25		
	5	262.332.57	6.236.922.26		
	6	262.362.67	6.236.891.59		
	7	262.053.08	6.236.885.96		
	8	261.855.82	6.236.925.63		
	9	261.855.47	6.236.976.42		
	10	261.859.91	6.236.985.43		
	11	261.899.21	6.237.011.46		
	12	261.928.34	6.237.122.76		
Área paneles 3	1	262.379.87	6.236.879.37	51.680,46	5,17
	2	262.381.50	6.236.874.87		
	3	262.323.43	6.236.585.04		
	4	262.067.52	6.236.876.67		
	5	262.374.50	6.236.881.87		
Área paneles 4	1	262.930.32	6.236.949.43	176.077,89	17,61
	2	262.957.07	6.236.785.09		
	3	263.007.89	6.236.626.33		
	4	262.982.17	6.236.599.85		
	5	262.896.74	6.236.594.91		
	6	262.861.98	6.236.611.03		
	7	262.824.14	6.236.615.74		
	8	262.790.20	6.236.613.87		
	9	262.672.54	6.236.622.94		
	10	262.645.23	6.236.625.74		
	11	262.614.65	6.236.620.01		
	12	262.580.43	6.236.621.70		
	13	262.553.02	6.236.628.24		
	14	262.510.50	6.236.629.05		
	15	262.486.15	6.236.673.13		
	16	262.485.55	6.236.712.82		
	17	262.503.09	6.236.757.59		
	18	262.505.98	6.236.768.46		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	19	262.503.63	6.236.794.08		
	20	262.509.09	6.236.830.40		
	21	262.487.15	6.236.908.19		
	22	262.461.06	6.236.970.34		
	23	262.462.22	6.237.030.79		
Área paneles 5	1	262.552.54	6.236.624.27	178.361,87	17,84
	2	262.579.86	6.236.617.75		
	3	262.614.93	6.236.616.02		
	4	262.645.40	6.236.621.74		
	5	262.672.18	6.236.618.96		
	6	262.790.04	6.236.609.87		
	7	262.824.02	6.236.611.75		
	8	262.860.70	6.236.607.24		
	9	262.896.15	6.236.590.95		
	10	262.984.37	6.236.596.51		
	11	263.010.91	6.236.618.95		
	12	263.181.45	6.236.411.66		
	13	263.182.35	6.236.408.95		
	14	263.180.09	6.236.406.56		
	15	262.903.69	6.236.353.87		
	16	262.864.86	6.236.339.50		
	17	262.828.02	6.236.318.79		
	18	262.612.33	6.236.194.07		
	19	262.490.43	6.236.417.96		
	20	262.490.13	6.236.418.83		
	21	262.490.19	6.236.420.22		
	22	262.498.86	6.236.450.30		
	23	262.507.84	6.236.551.83		
	24	262.507.87	6.236.556.14		
	25	262.505.74	6.236.597.11		
	26	262.505.75	6.236.597.48		
	27	262.505.80	6.236.597.86		
	28	262.511.84	6.236.623.45		
Área paneles 6	1	264.109.67	6.236.647.36	95.641,39	9,56
	2	264.160.95	6.236.687.73		
	3	264.231.55	6.236.686.53		
	4	264.137.10	6.236.318.16		
	5	263.938.30	6.236.318.24		
	6	263.934.29	6.236.372.41		
	7	263.774.99	6.236.416.58		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	8	263.774.26	6.236.476.74		
Área paneles 7	1	264.127.44	6.236.290.27	29.782,51	2,98
	2	264.075.12	6.236.123.65		
	3	264.038.60	6.236.123.18		
	4	263.859.99	6.236.233.14		
	5	263.860.68	6.236.269.77		
	6	263.920.26	6.236.273.84		
	7	263.927.25	6.236.291.47		
Área paneles 8	1	264.203.08	6.236.530.61	33.943,84	3,39
	2	264.242.69	6.236.687.17		
	3	264.381.35	6.236.684.73		
	4	264.365.99	6.236.519.28		
	5	264.358.64	6.236.487.18		
	6	264.339.29	6.236.476.68		
	7	264.342.75	6.236.439.06		
	8	264.342.24	6.236.370.85		
	9	264.319.73	6.236.371.04		
	10	264.317.51	6.236.409.30		
	11	264.268.84	6.236.455.20		
	12	264.253.13	6.236.527.57		
Área paneles 9	1	262.505.80	6.236.007.06	52.368,11	5,24
	2	262.609.25	6.235.890.05		
	3	262.589.05	6.235.848.69		
	4	262.588.26	6.235.746.08		
	5	262.556.71	6.235.745.81		
	6	262.554.25	6.235.777.16		
	7	262.541.26	6.235.789.36		
	8	262.521.75	6.235.790.24		
	9	262.494.43	6.235.814.85		
	10	262.468.21	6.235.813.38		
	11	262.464.75	6.235.767.56		
	12	262.484.83	6.235.722.93		
	13	262.466.67	6.235.705.16		
	14	262.412.97	6.235.705.72		
	15	262.411.90	6.235.726.60		
	16	262.408.78	6.235.734.27		
	17	262.371.42	6.235.740.76		
	18	262.363.88	6.235.754.74		
	19	262.315.73	6.235.756.73		
	20	262.314.14	6.235.756.08		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	21	262.299.29	6.235.742.24		
	22	262.282.03	6.235.741.92		
	23	262.279.73	6.235.742.99		
	24	262.279.03	6.235.744.92		
	25	262.279.17	6.235.769.63		
Área paneles 10	1	262.774.28	6.235.524.50	29.978,94	3,00
	2	262.785.84	6.235.533.60		
	3	262.779.74	6.235.594.76		
	4	262.793.86	6.235.596.05		
	5	262.834.46	6.235.605.50		
	6	262.855.69	6.235.647.76		
	7	262.856.15	6.235.647.97		
	8	262.914.87	6.235.647.07		
	9	262.915.40	6.235.615.92		
	10	262.836.73	6.235.519.27		
	11	262.839.98	6.235.484.18		
	12	262.956.65	6.235.479.44		
	13	262.957.02	6.235.394.87		
	14	262.887.72	6.235.360.45		
	15	262.813.50	6.235.361.83		
	16	262.807.55	6.235.378.45		
	17	262.805.84	6.235.414.44		
Área paneles 11	1	263.133.18	6.235.951.83	51.479,08	5,15
	2	263.137.45	6.235.945.60		
	3	263.146.44	6.235.941.70		
	4	263.205.44	6.235.941.70		
	5	263.207.74	6.235.940.63		
	6	263.208.44	6.235.938.70		
	7	263.208.17	6.235.921.40		
	8	263.083.28	6.235.777.01		
	9	262.988.84	6.235.777.33		
	10	262.973.47	6.235.816.24		
	11	262.974.15	6.235.846.91		
	12	262.999.33	6.235.859.01		
	13	263.061.23	6.235.860.36		
	14	263.083.97	6.235.880.25		
	15	263.085.30	6.235.979.83		
	16	263.087.58	6.235.982.15		
	17	263.087.68	6.236.000.79		
	18	263.072.49	6.236.004.14		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	19	263.051.58	6.235.994.27		
	20	263.013.10	6.235.959.67		
	21	262.997.05	6.235.965.47		
	22	262.993.99	6.236.043.07		
	23	262.951.85	6.236.068.71		
	24	262.951.61	6.236.174.14		
	25	263.010.40	6.236.220.09		
	26	263.064.22	6.236.219.62		
Subestación elevadora	1	266.569.33	6.234.319.49	14.484,61	1,45
	2	266.616.65	6.234.280.45		
	3	266.592.01	6.234.235.83		
	4	266.528.36	6.234.158.34		
	5	266.529.86	6.234.125.20		
	6	266.499.14	6.234.122.67		
	7	266.459.67	6.234.201.63		
	8	266.561.39	6.234.321.78		
Caminos internos	1	262.724.83	6.235.865.52	229.277	22,63
	2	265.840.77	6.231.745.69		
	3	265.847.90	6.231.723.62		
	4	265.846.06	6.231.718.98		
	5	265.763.40	6.231.564.49		
	6	265.769.88	6.231.521.31		
	7	265.728.56	6.231.437.23		
	8	265.727.08	6.231.441.48		
	9	265.746.99	6.231.497.26		
	10	265.745.91	6.231.502.65		
	11	265.764.94	6.231.520.54		
	12	265.758.45	6.231.563.75		
	13	265.836.06	6.231.747.39		
	14	265.428.50	6.231.430.16		
	15	265.721.77	6.231.229.06		
	16	265.713.88	6.231.180.01		
	17	265.723.01	6.231.158.84		
	18	265.720.81	6.231.154.35		
	19	265.646.87	6.231.043.08		
	20	265.642.38	6.231.045.28		
	21	265.628.65	6.231.069.06		
	22	265.631.03	6.231.073.46		
	23	265.657.78	6.231.076.74		
	24	265.722.71	6.231.209.41		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	25	265.425.91	6.231.425.88		
	26	265.527.01	6.231.154.82		
	27	265.523.88	6.231.150.92		
	28	265.502.85	6.231.155.58		
	29	265.499.84	6.231.159.58		
	30	265.535.55	6.231.180.30		
	31	265.537.56	6.231.175.72		
	32	265.725.91	6.231.414.28		
	33	265.727.45	6.231.409.52		
	34	265.731.28	6.231.377.70		
	35	265.727.14	6.231.374.90		
	36	265.691.70	6.231.426.88		
	37	265.695.82	6.231.429.71		
	38	265.895.89	6.233.562.90		
	39	266.310.17	6.234.039.44		
	40	266.546.40	6.234.323.06		
	41	266.551.73	6.234.319.18		
	42	266.079.90	6.234.807.03		
	43	266.062.71	6.234.807.29		
	44	266.036.44	6.235.183.02		
	45	265.821.51	6.235.548.65		
	46	265.594.16	6.235.394.37		
	47	265.514.48	6.234.822.11		
	48	265.507.96	6.234.827.77		
	49	265.497.55	6.234.885.77		
	50	265.502.94	6.234.892.52		
	51	265.583.63	6.235.386.41		
	52	265.003.97	6.235.295.03		
	53	264.995.31	6.235.294.50		
	54	264.915.68	6.235.920.70		
	55	264.917.62	6.235.929.12		
	56	264.981.86	6.235.914.28		
	57	264.980.06	6.235.905.83		
	58	265.177.19	6.235.854.32		
	59	265.576.61	6.235.682.52		
	60	265.877.64	6.235.674.21		
	61	265.880.17	6.235.682.46		
	62	265.948.02	6.235.665.32		
	63	265.947.35	6.235.656.71		
	64	265.829.96	6.235.550.57		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	65	266.043.48	6.235.188.02		
	66	266.244.52	6.235.097.39		
	67	266.591.98	6.234.738.13		
	68	266.585.40	6.234.737.30		
	69	266.245.93	6.235.090.90		
	70	266.116.97	6.234.817.71		
	71	266.118.87	6.234.817.39		
	72	266.117.58	6.234.809.68		
	73	261.062.51	6.236.026.59		
	74	261.062.62	6.236.026.17		
	75	261.303.56	6.235.146.11		
	76	261.303.66	6.235.146.18		
	77	261.294.06	6.235.134.30		
	78	261.080.45	6.235.065.32		
	79	261.080.41	6.235.065.30		
	80	261.078.25	6.235.071.96		
	81	261.078.29	6.235.071.97		
	82	261.019.68	6.235.963.74		
	83	261.037.89	6.236.029.62		
	84	261.062.51	6.236.026.59		
	85	262.913.45	6.236.163.52		
	86	262.848.82	6.236.051.35		
	87	262.806.86	6.236.190.81		
	88	262.776.97	6.236.270.11		
	89	263.097.22	6.236.280.94		
	90	263.224.08	6.236.309.35		
	91	263.316.78	6.236.325.91		
	92	263.498.11	6.236.365.88		
	93	263.717.36	6.236.419.24		
	94	263.755.69	6.236.340.95		
	95	263.154.17	6.236.189.61		
	96	260.395.15	6.239.327.89		
	97	260.388.82	6.239.330.87		
	98	260.388.85	6.239.330.94		
	99	260.360.77	6.239.391.49		
	100	260.362.02	6.239.398.38		
	101	260.411.99	6.239.487.63		
	102	260.418.99	6.239.487.63		
	103	260.395.19	6.239.327.96		
	104	260.395.15	6.239.327.89		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	105	260.579.89	6.237.898.52		
	106	260.541.17	6.237.916.52		
	107	260.472.41	6.238.173.70		
	108	260.479.63	6.238.172.80		
	109	260.579.89	6.237.898.52		
	110	260.453.68	6.237.514.73		
	111	260.453.75	6.237.699.57		
	112	260.588.81	6.237.823.09		
	113	260.572.36	6.237.877.85		
	114	260.580.61	6.237.897.15		
	115	260.619.88	6.237.829.40		
	116	260.619.94	6.237.829.37		
	117	260.704.21	6.237.849.77		
	118	260.708.18	6.237.841.57		
	119	260.459.68	6.237.695.81		
	120	260.460.92	6.237.514.00		
	121	261.102.13	6.236.799.60		
	122	261.102.20	6.236.799.74		
	123	261.108.46	6.236.796.60		
	124	261.108.44	6.236.796.56		
	125	262.699.58	6.235.517.21		
	126	262.761.86	6.235.634.15		
	127	262.761.86	6.235.716.15		
	128	262.742.09	6.235.807.86		
	129	262.776.25	6.236.059.79		
	130	261.195.96	6.237.017.75		
	131	261.240.30	6.237.104.76		
	132	261.578.61	6.237.189.38		
	133	262.164.03	6.237.089.66		
	134	262.587.08	6.237.013.29		
	135	262.929.35	6.236.954.22		
	136	262.980.45	6.236.716.56		
	137	263.184.20	6.236.414.57		
	138	262.906.08	6.236.350.34		
	139	262.667.98	6.236.221.48		
	140	262.486.91	6.236.416.06		
	141	262.334.91	6.236.928.53		
	142	262.377.89	6.236.753.96		
	143	262.341.29	6.236.616.75		
	144	262.055.85	6.236.879.10		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	145	261.857.09	6.236.920.24		
	146	261.507.98	6.237.051.34		
	147	262.824.28	6.236.611.72		
	148	262.645.84	6.236.621.72		
	149	262.514.30	6.236.624.29		
	150	262.486.71	6.236.909.45		
	151	264.234.90	6.236.688.71		
	152	264.080.02	6.236.123.96		
	153	262.918.64	6.235.648.64		
	154	262.841.20	6.235.491.13		
	155	262.954.35	6.235.484.51		
	156	262.961.35	6.235.425.41		
	157	262.815.20	6.235.357.25		
	158	262.846.91	6.235.638.54		
	159	262.510.95	6.236.008.73		
	160	262.624.31	6.235.934.38		
	161	262.639.14	6.235.915.39		
	162	262.555.39	6.235.741.85		
	163	262.414.90	6.235.701.02		
	164	262.279.64	6.235.738.34		
	165	262.249.35	6.235.808.73		
	166	262.245.71	6.235.809.64		
	167	262.282.79	6.235.868.36		
	168	262.289.66	6.235.865.96		
	169	263.046.23	6.236.224.25		
	170	263.205.44	6.235.945.70		
	171	263.165.19	6.235.865.38		
	172	262.974.74	6.235.801.61		
	173	263.037.60	6.235.863.75		
	174	262.992.80	6.236.035.14		
	175	266.575.67	6.234.325.98		
	176	266.569.59	6.234.319.76		
	177	266.638.56	6.234.490.71		
	178	266.682.73	6.234.619.56		
	179	266.690.57	6.234.620.21		
	180	266.762.83	6.234.633.38		
	181	266.770.64	6.234.632.97		
	182	266.766.76	6.234.573.40		
	183	266.758.99	6.234.574.22		
	184	266.684.33	6.234.599.25		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	185	266.647.17	6.234.495.77		
	186	266.041.32	6.233.190.76		
	187	266.033.54	6.233.156.33		
	188	265.862.45	6.233.086.74		
	189	265.863.70	6.233.091.66		
	190	265.887.67	6.233.105.38		
	191	265.892.46	6.233.103.94		
	192	266.263.27	6.232.128.22		
	193	266.075.64	6.232.408.62		
	194	265.996.13	6.232.417.06		
	195	265.996.57	6.232.422.06		
	196	266.076.41	6.232.415.41		
	197	266.266.51	6.232.124.42		
	198	266.150.96	6.231.912.38		
	199	265.987.09	6.231.857.89		
	200	265.935.23	6.231.894.65		
	201	265.937.84	6.231.898.92		
	202	265.961.87	6.231.903.94		
	203	265.965.79	6.231.900.84		
	204	265.983.35	6.231.862.71		
	205	266.146.57	6.231.914.77		
	206	266.669.13	6.232.342.85		
	207	266.508.09	6.232.817.48		
	208	266.221.41	6.233.217.97		
	209	266.512.87	6.232.818.93		
	210	266.673.11	6.232.339.82		
	211	266.468.97	6.232.271.95		
	212	266.006.24	6.232.118.60		
	213	265.967.13	6.232.177.02		
	214	265.989.33	6.232.177.97		
	215	265.992.18	6.232.172.70		
	216	266.006.96	6.232.124.10		
	217	266.465.29	6.232.275.33		
	218	265.111.07	6.231.601.90		
	219	264.997.08	6.231.620.38		
	220	265.000.25	6.231.624.24		
	221	265.113.73	6.231.606.14		
	222	266.042.42	6.232.866.22		
	223	265.918.55	6.232.912.53		
	224	265.920.02	6.232.917.31		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	225	265.957.15	6.232.910.94		
	226	265.960.40	6.232.907.09		
	227	266.061.16	6.232.877.20		
	228	266.422.39	6.232.477.40		
	229	266.422.19	6.232.464.88		
	230	265.926.44	6.232.687.95		
	231	265.926.00	6.232.692.93		
	232	265.944.68	6.232.713.03		
	233	265.949.68	6.232.712.88		
	234	266.099.24	6.232.684.41		
	235	265.918.83	6.233.564.58		
	236	265.832.09	6.233.366.20		
	237	265.826.11	6.233.364.57		
	238	265.801.38	6.233.376.98		
	239	265.799.94	6.233.382.39		
	240	266.358.40	6.234.034.14		
Centros de transformación	1	262.271.51	6.236.868.84	75	0,007
	2	262.271.51	6.236.863.84		
	3	262.256.51	6.236.863.84		
	4	262.256.51	6.236.868.84		
Centros de transformación	1	261.932.42	6.236.924.16	75	0,007
	2	261.932.42	6.236.919.16		
	3	261.917.42	6.236.919.16		
	4	261.917.42	6.236.924.16		
Centros de transformación	1	262.477.81	6.236.965.03	75	0,007
	2	262.482.81	6.236.965.03		
	3	262.482.81	6.236.950.03		
	4	262.477.81	6.236.950.03		
Centros de transformación	1	262.325.01	6.237.049.85	75	0,007
	2	262.325.01	6.237.044.85		
	3	262.310.01	6.237.044.85		
	4	262.310.01	6.237.049.85		
Centros de transformación	1	262.923.24	6.236.922.35	75	0,007
	2	262.918.24	6.236.922.35		
	3	262.918.24	6.236.937.35		
	4	262.923.24	6.236.937.35		
Centros de transformación	1	262.492.02	6.236.711.31	75	0,007
	2	262.497.02	6.236.711.31		
	3	262.497.02	6.236.696.31		
	4	262.492.02	6.236.696.31		

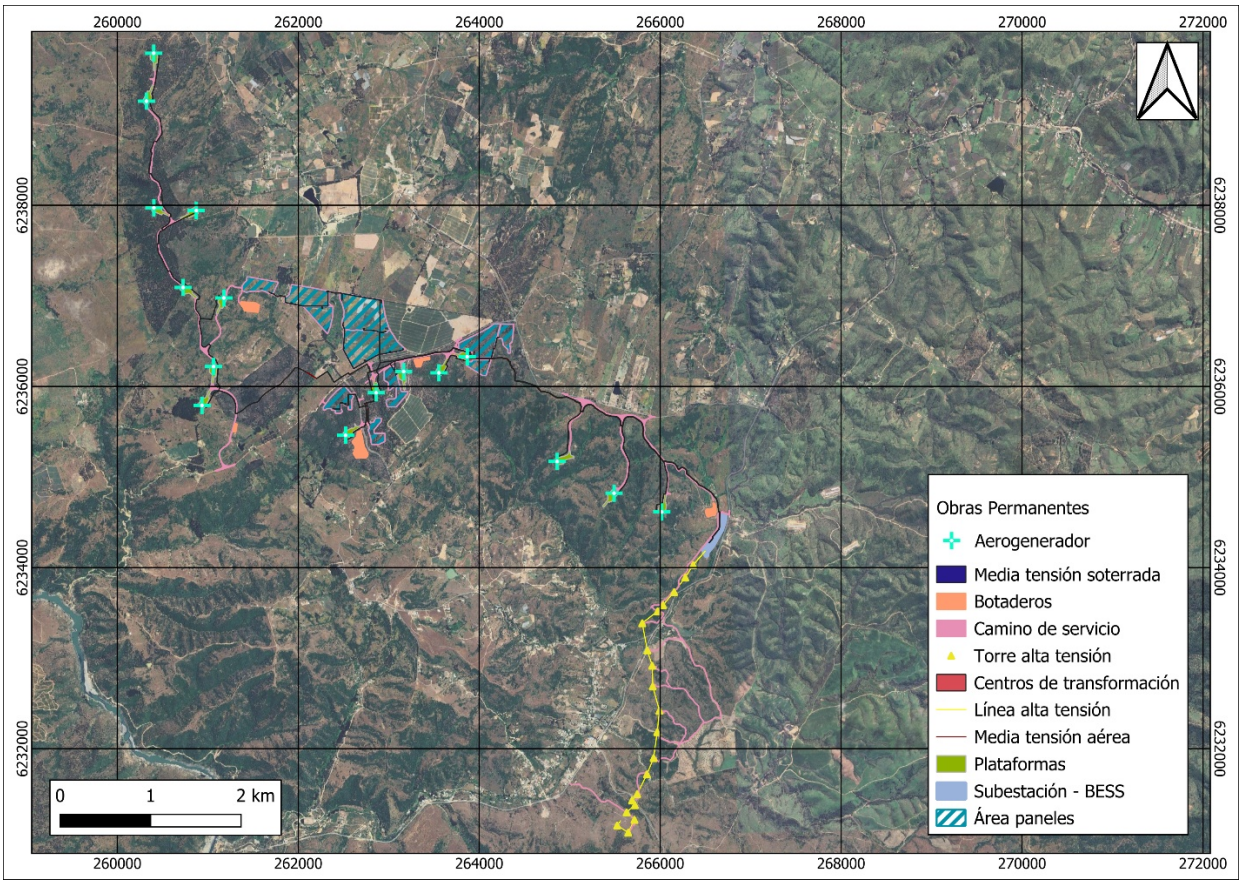
Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Centros de transformación	1	262.957.84	6.236.604.80	75	0,007
	2	262.957.84	6.236.609.80		
	3	262.972.84	6.236.609.80		
	4	262.972.84	6.236.604.80		
Centros de transformación	1	262.717.37	6.236.635.99	75	0,007
	2	262.717.37	6.236.640.99		
	3	262.732.37	6.236.640.99		
	4	262.732.37	6.236.635.99		
Centros de transformación	1	262.502.80	6.236.434.11	75	0,007
	2	262.507.80	6.236.434.11		
	3	262.507.80	6.236.419.11		
	4	262.502.80	6.236.419.11		
Centros de transformación	1	262.730.53	6.236.284.79	75	0,007
	2	262.730.53	6.236.289.79		
	3	262.745.53	6.236.289.79		
	4	262.745.53	6.236.284.79		
Centros de transformación	1	263.151.32	6.236.409.79	75	0,007
	2	263.151.32	6.236.414.79		
	3	263.166.32	6.236.414.79		
	4	263.166.32	6.236.409.79		
Centros de transformación	1	263.004.78	6.236.382.30	75	0,007 1
	2	263.004.78	6.236.387.30		
	3	263.019.78	6.236.387.30		
	4	263.019.78	6.236.382.30		
Centros de transformación	1	262.784.67	6.235.590.92	75	0,007
	2	262.789.67	6.235.590.93		
	3	262.789.71	6.235.575.93		
	4	262.784.71	6.235.575.92		
Centros de transformación	1	263.083.97	6.236.118.28	75	0,007
	2	263.078.97	6.236.118.28		
	3	263.078.97	6.236.133.28		
	4	263.083.97	6.236.133.28		
Centros de transformación	1	262.397.57	6.235.753.23	75	0,007
	2	262.397.57	6.235.748.23		
	3	262.382.57	6.235.748.23		
	4	262.382.57	6.235.753.23		
Centros de transformación	1	262.514.90	6.235.809.69	75	0,007
	2	262.514.90	6.235.814.69		
	3	262.529.90	6.235.814.69		
	4	262.529.90	6.235.809.69		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
Centros de transformación	1	264.154.04	6.236.442.08	75	0,007
	2	264.159.04	6.236.442.08		
	3	264.159.04	6.236.427.08		
	4	264.154.04	6.236.427.08		
Centros de transformación	1	264.213.61	6.236.546.60	75	0,007
	2	264.218.61	6.236.546.44		
	3	264.218.11	6.236.531.44		
	4	264.213.11	6.236.531.61		
Centros de transformación	1	264.111.56	6.236.284.29	75	0,007
	2	264.116.56	6.236.284.29		
	3	264.116.56	6.236.269.29		
	4	264.111.56	6.236.269.29		
Centros de transformación	1	263.949.00	6.236.381.77	75	0,007
	2	263.949.00	6.236.376.77		
	3	263.934.00	6.236.376.77		
	4	263.934.00	6.236.381.77		
Centros de transformación	1	261.686.74	6.237.040.39	75	0,007
	2	261.686.74	6.237.035.39		
	3	261.671.74	6.237.035.39		
	4	261.671.74	6.237.040.39		
Botadero o Depósito de material de excavación 1	1	261.531.21	6.236.923.47	18.845,02	1,89
	2	261.573.78	6.236.900.13		
	3	261.557.16	6.236.816.78		
	4	261.406.63	6.236.832.91		
	5	261.358.86	6.236.908.23		
	6	261.367,68	6.236.936,88		
	7	261.390,94	6.236.866,03		
Botadero o Depósito de material de excavación 2	1	261.299.56	6.235.592.15	2.944,25	0,29
	2	261.326.65	6.235.585.05		
	3	261.309.42	6.235.491.43		
	4	261.276.54	6.235.499.66		
Botadero o Depósito de material de excavación 3	1	263.449.84	6.236.327.53	9.628,83	0,96
	2	263.457.08	6.236.298.48		
	3	263.378.85	6.236.283.17		
	4	263.353.20	6.236.214.89		
	5	263.303.04	6.236.214.28		
	6	263.276.17	6.236.295.68		
Botadero o Depósito de material de excavación 4	1	262.766.12	6.235.228.71	32.917,28	3,29
	2	262.638.99	6.235.207.68		
	3	262.607.24	6.235.260.61		

Tipo de instalación	Vértice	Coordenadas UTM WGS84 Huso A19S		Superficie	
		Este	Norte	(m²)	(ha)
	4	262.628.36	6.235.333.40		
	5	262.594.38	6.235.388.09		
	6	262.641.82	6.235.447.36		
	7	262.652.92	6.235.498.66		
	8	262.693.32	6.235.516.30		
	9	262.731.66	6.235.336.29		
	10	262.770,76	6.235.260,53		
	11	(262,742.59	6.235.208,16		
Botadero o Depósito de material de excavación 5	1	266.610.51	6.234.699.38	11.286,79	1,13
	2	266.612.68	6.234.678.38		
	3	266.617.79	6.234.676.86		
	4	266.622.71	6.234.613.88		
	5	266.609.30	6.234.575.96		
	6	266.567.90	6.234.571.31		
	7	266.525.58	6.234.554.09		
	8	266.499.44	6.234.616.46		
	9	266.503.97	6.234.634.72		
	10	266.516.25	6.234.648.58		
	11	266.584.31	6.234.660.23		
	12	266.508,73	6.234.581,08		
	13	266.564,54	6.234.653,87		
	14	266.582.48	6.234.711.86		
	15	266.596.28	6.234.716.18		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Ubicación obras permanentes



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Superficie total del Proyecto

Tipo de Obra	Superficie (m²)	Superficie (ha)
Obras Permanentes	1.593.610	159,361
Obras Temporales	146.380	14,638
Total	**1.739.990**	**173,999**

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Caminos de Acceso

El Proyecto que se emplazará en las comunas de San Pedro y Litueche considera 17 puntos de acceso, los cuales son los siguientes.

Tabla 10. Puntos de acceso al área del Proyecto

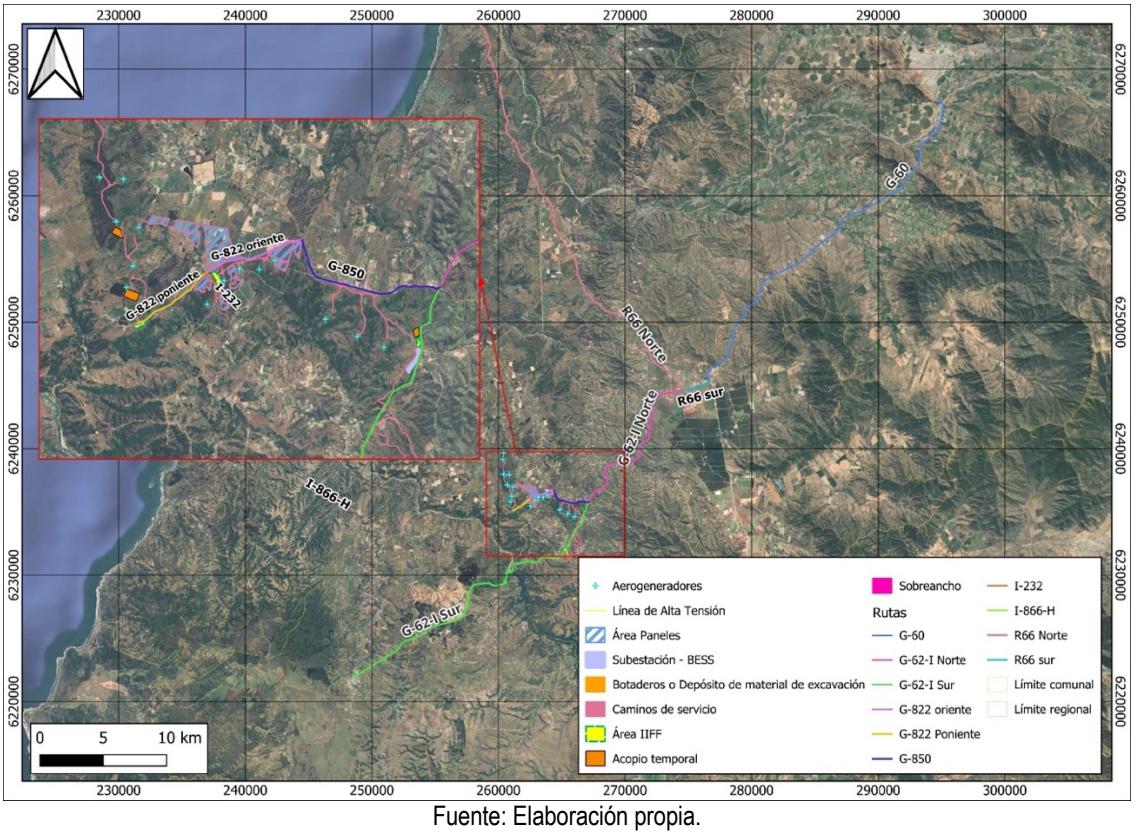
Puntos de Acceso	Rutas	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S	
		Este	Norte
1	G-62-I	264.993	6.231.623
2	I-866-H	265.727	6.231.437

Puntos de Acceso	Rutas	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S	
		Este	Norte
3	G-62-I	266.042	6.233.444
4	G-62-I	266.763	6.234.583
5	G-850	265.912	6.235.664
6	G-850	264.957	6.235.905
7	G-822	263.762	6.236.507
8	G-822	262.792	6.236.241
9	G-822	262.792	6.236.241
10	I-232	262.679	6.235.852
11	I-232	262.708	6.235.578
12	I-232	262.708	6.235.578
13	G-822	262.266	6.235.831
14	G-822	261.181	6.235.098
15	G-822	261.181	6.235.098
16	G-822	262.632	6.235.924
17	I-866-H	265.727	6.231.410

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 1. del presente EIA se presenta el formulario de Factibilidad de Acceso para solicitar la autorización para habilitar un acceso a un camino público.

Figura 7. Localización de caminos de acceso al Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

4.5 Justificación de la Localización

La localización del Proyecto se justifica por el potencial eólico y de radiación solar presente en la zona. Además, los terrenos en que se emplazará el Proyecto corresponden a terrenos planos y de colinas, y se ubican en un sector rural destinado a actividades forestales y agrícolas principalmente; las cuales podrán seguir desarrollándose al ser compatibles con la operación del Proyecto.

También se destaca la cercanía a infraestructura eléctrica como es la Subestación Loica, que será el punto de conexión del proyecto para ingresar la energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

4.6 Condición de Riesgo Climático de la Zona

De acuerdo con los resultados presentados en el Capítulo 3.11 Riesgo Climático, se puede indicar que:

- En la localización del Proyecto, comuna de San Pedro y Litueche, según las proyecciones climáticas, bajo el escenario de emisiones RCP8,5, que corresponde al escenario más desfavorable, se contempla un aumento de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones.
- A partir del análisis de los mapas de riesgos y amenazas climáticas generado con las herramientas disponibles en el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), se pudo observar que en la comuna donde está emplazado el Proyecto presenta riesgos climáticos asociados a los componentes de Biodiversidad.
- Las cadenas de impactos que presentan riesgos en las comunas están relacionadas con: Pérdida de flora y fauna por cambios de precipitación y temperatura. De las cadenas de impactos antes mencionadas solo "Pérdida de Flora por cambios de precipitación y temperatura" presenta una sinergia con el Proyecto, debido a que las Instalaciones de Faena y la construcción de las partes y obras del Proyecto podría generar una pérdida no significativa de la flora, lo que requeriría medidas como reposición, en caso de corresponder.
- El Proyecto generará energía eléctrica a partir de energías renovables, por lo que, se relaciona con algunos objetivos propuestos en la Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile, referidos a la diversificación de los recursos energéticos bajo en emisiones y satisfacer la necesidades energéticas y desarrollo humano. El Proyecto al evaluarse ambientalmente considera los lineamientos del "Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector de energía", evaluando el análisis de riesgo climático en la zona de emplazamiento del Proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

El Proyecto considera la ejecución de obras temporales y permanentes. Las primeras corresponden a las instalaciones necesarias para la construcción del Proyecto y que una vez finalizada dicha fase, serán desmanteladas. Las segundas son aquellas que permanecerán durante toda la vida útil del Proyecto y las que permitirán su operación.

A continuación, se presenta una descripción detallada de las partes, obras y acciones del Proyecto, según su condición de temporalidad, diferenciando según corresponde como obras temporales y obras permanentes.

5.1 Partes y Obras Físicas Temporales del Proyecto

El Proyecto requiere habilitar ciertas partes y obras exclusivamente para satisfacer o dar apoyo a las actividades propias de la fase de construcción, y que serán desmanteladas una vez finalice dicha fase, las cuales se denominan obras temporales.

Las instalaciones temporales corresponden a:

- Instalaciones de Faena 1, 2 y 3
- Zonas de acopios temporales 1, 2 y 3
- Frentes de trabajo
- Sobreanchos

A continuación, se describe cada una de ellas.

5.1.1 Instalación de Faenas 1, 2 y 3

El Proyecto contempla la habilitación de tres (3) instalaciones de faena para el apoyo a la construcción. La Instalación de Faenas 1, se encuentra ubicada en el sector oeste del Proyecto y cuenta con una superficie disponible de 14.917 m²; la Instalación de Faenas 2, se encuentra ubicada en el centro del Proyecto y cuenta con una superficie de 26.982 m², y la Instalación de Faenas 3, que se encuentra ubicada en la zona este del Proyecto y tiene una superficie de 10.626 m².

Las tres instalaciones de faenas serán temporales y toda la infraestructura cumplirá con los requisitos establecidos en el D.S. N° 594/1999 del MINSAL que Aprueba Reglamento Sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

A continuación, se presentas las instalaciones que se construirán en cada una de las Instalaciones de Faenas del Proyecto.

<u>Instalación de faenas 1</u>

- Cerco Perimetral
- Área acopio aspas 3.654 m^2
- PTAS y drenes de infiltración
- Área de almacenamiento de Residuos industriales peligrosos
    - Bodega SUSPEL
    - Bodega RESPEL

- Bodega residuos sólidos domiciliarios
- Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos
    - Cartón y papel
    - Escombros
    - Chatarra
    - Maderas y Plásticos
- Taller de almacenamiento de insumos
- Oficinas (dos módulos de 7 oficinas cada uno)
- Sala de atención
- Comedor (100 personas)
- Estanque de agua potable
- Estacionamiento camiones
- 2 estacionamientos común (vehículos)
- Estanque de combustible
- Generador 150 KVA
- Caseta de vigilancia/Control de acceso
- Estanque de agua industrial
- Área de acopio 396 m^2

Instalación de faenas 2

- Cerco Perimetral
- Área de Almacenamiento de Residuos industriales peligrosos
    - Bodega SUSPEL
    - Bodega RESPEL (2 bodegas)
- Taller de almacenamiento de insumos
- Bodega de residuos domiciliarios
- Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos
    - Cartón y papel
    - Escombros
    - Chatarra
    - Maderas y plásticos
- 3 Áreas de Acopio

  - 1 de 940 m^2
  - 1 de 456 m^2
  - 1 de 456 m^2

- Estanque de agua industrial
- PTAS y drenes de infiltración
- Área complementaria de Zanjas de Infiltración
- Estanque de agua potable
- Baños hombres y mujeres / duchas hombres y mujeres
- Comedor 100 personas
- Policlínico
- Oficina de proyecto
- Oficinas (un módulo con 7 oficinas)
- Oficinas proveedores
- Oficinas contratistas
- Estacionamiento
- Generador 250 KVA
- Estanque de combustible
- Caseta de vigilancia / control de acceso
- Estacionamiento camiones
- Estacionamiento
- PTAS y drenes de infiltración
- Estanque de agua potable
- Baños hombres y mujeres / duchas hombres y mujeres
- Zona acopio de áridos 1.055 m^2
- Planta de hormigón
- Zona de lavado de camiones
- Área de servicios

Instalación de faenas 3

- Cerco Perimetral
- 3 Áreas de Acopio
  - 1 de 100 m^2

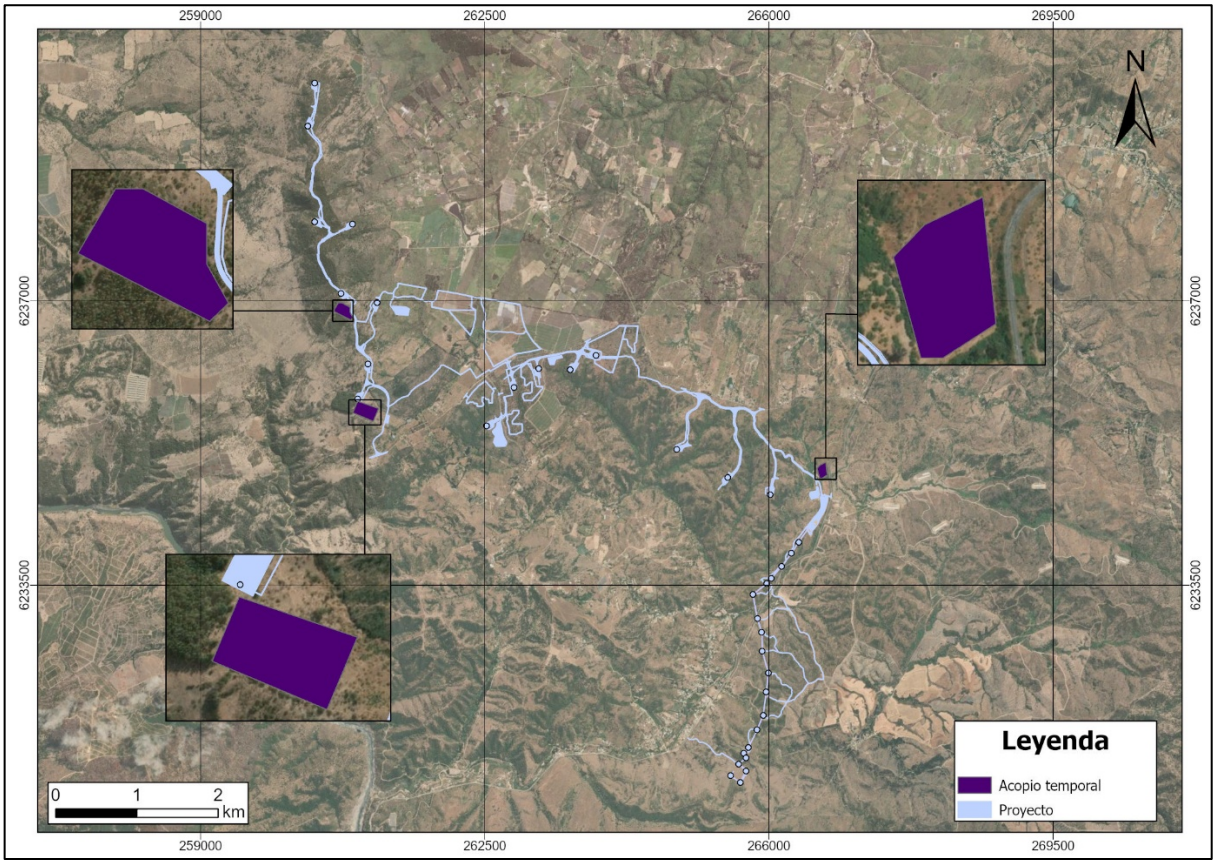
  - 1 de 94 m^2
  - 1 de 45 m^2
- Oficinas de proveedores
- Oficinas de contratistas
- Comedor
- Baños
- Estanque de agua industrial
- Estanque de agua potable
- PTAS y drenes de infiltración
- Área complementaria de Zanjas de Infiltración
- Vestidores hombres y mujeres
- Duchas hombres y mujeres
- Estanque de combustible
- Generador 150 KVA
- Bodegas
- Policlínico
- Oficinas
- Bodega de residuos sólidos domiciliarios
- Área de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos
  - Madera y plásticos
  - Chatarra
  - Escombros
  - Cartón y papel
- Bodega RESPEL
- Bodega SUSPEL
- Estacionamiento vehículos
- Estacionamiento camiones
- Caseta guardia

5.1.2 Zona de Acopios Temporales 1, 2 y 3

Se considera habilitar tres (3) áreas de acopio temporal, donde sus superficies varían entre 1,7 a 4,47 hectáreas. Estas se contemplan como una zona de acopio temporal de materiales de construcción, áridos, componentes del parque, entre otros, las que estarán debidamente señalizadas y libres de obstáculos.

Estas áreas serán utilizadas de manera temporal e irán siendo desocupadas conforme avancen los procesos de construcción.

Figura 8. Ubicación zonas de acopio



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3 Frentes de Trabajo

Se contempla el uso de frentes de trabajos móviles, de carácter simultáneo, los que se ubicarán geográficamente en función del avance físico de la construcción. Estarán ubicados al interior de las áreas del Proyecto, sin intervenir áreas adicionales. Estos frentes de trabajo consideran el manejo de insumos básicos y necesarios como son: agua potable, extintor, botiquín, baños químicos, elementos de protección personal, equipos y herramientas de uso diario, así como contenedores de residuos provisorios y grupos electrógenos móviles. Por lo anterior, se pueden considerar puntos de apoyo para las cuadrillas de trabajadores.

5.1.4 Sobreanchos

Se considera la habilitación de tres (3) sobreanchos, los que corresponden a una adecuación a realizar para permitir el tránsito de carga sobredimensionada para el transporte de los componentes de los aerogeneradores, debido a restricciones geométricas existentes en la red vial.

Estos sobreanchos consisten en tala y poda de vegetación y mejoramiento de calzada para la realización de ensanchamientos que permitan proporcionar el radio de giro necesario para los camiones.

Una vez finalizada la fase de construcción, estos sobreanchos serán desmantelados y el terreno será restaurado.

5.2 Partes y Obras Físicas Permanentes del Proyecto

A continuación, se presenta el detalle de las obras permanentes.

5.2.1 Parque Eólico

5.2.1.1 Aerogeneradores

El Proyecto considera la instalación de 16 aerogeneradores, los que corresponden a turbinas eólicas de eje horizontal de tres aspas. Cada aerogenerador contará con sensores de velocidad, temperatura, presión, vibraciones, un anemómetro y una veleta. Además, considera un sistema de frenado que consiste en un freno aerodinámico y un freno mecánico de discos, que puede detener completamente las turbinas en caso de emergencia y para realizar actividades de mantención y/o reparación.

Los criterios de señalamiento e iluminación de los aerogeneradores cumplirán con las disposiciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), específicamente lo establecido en el Reglamento de Aeródromos, DAN-14. Además, cada aerogenerador tendrá incorporado un sistema de protección contra rayos, cuyo objetivo será protegerlo de los daños físicos que podrían ser causados por este tipo de eventos atmosféricos. Además, protegerá al sistema frente a posibles sobretensiones o sobrecargas de corriente, blindaje contra campos electromagnéticos y también con un sistema de puesta a tierra.

El modelo de aerogenerador elegido optimiza el aprovechamiento del recurso eólico de la zona, debido a que presenta un diámetro de rotor y un área de barrido del aerogenerador mayor que otros modelos del mercado.

Cada aerogenerador estará constituido por 4 componentes principales:

- Rotor
- Torre
- Aspas
- Góndola

Las características de cada una de estas componentes se describen a continuación:

Rotor: El rotor corresponde a la unidad que, a partir de la resistencia que ofrece al viento sobre sus aspas, es capaz de girar, trasladando la energía cinética del viento al buje capaz de accionar el generador eléctrico emplazado al interior de la góndola.

Torre: Corresponde a la estructura de soporte del rotor, góndola y aspas de un aerogenerador, la cual debe resistir además el empuje horizontal del viento y eventuales movimientos sísmicos. La torre posee en su base una puerta de acceso, que permite el ingreso del personal al interior de los aerogeneradores, con el objeto de realizar inspecciones y/o las correspondientes mantenciones. La torre es de tipo tubular de acero y de una altura máxima de 160 m.

Aspas: Las aspas son las encargadas de capturar la energía del viento y transmitirla hacia el eje principal ubicado en la góndola. El número de aspas que tendrá el aerogenerador son 3, las cuales tendrán una longitud máxima de 88,35 m, por lo cual el diámetro del rotor es de 180 m.

Góndola: La góndola, ubicada en la parte superior de la torre, contiene todos los equipos necesarios para transformar la energía mecánica del eje principal en energía eléctrica. La góndola corresponde a la caja que contiene toda la mecánica y control de un aerogenerador, donde la energía cinética del viento transmitida por el rotor es transformada en energía eléctrica. La góndola se compone de un generador, un transformador, un sistema de control, un freno mecánico de discos y la estructura que sustenta tales unidades:

- Generador: se encuentra dentro de la góndola y es el encargado de producir corriente eléctrica, la cual es transportada por el interior de la torre hasta el transformador.
- Sistema de control automático: permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento), indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores.
- Freno mecánico de discos: para detener completamente las turbinas en caso de emergencia o detención de la planta.

Tabla 11. Principales características técnicas de los aerogeneradores

Característica	Detalle
Número total de aerogeneradores	16 unidades
Número de Aspas por aerogenerador	3 unidades
Largo de aspas	88,35m
Potencia nominal por aerogenerador	8 MW
Diámetro del rotor	180 m
Altura de buje	160 m
Área de barrido	25.446,9 m^2
Velocidad de arranque	3 m/s
Velocidad de detención automática	25 m/s

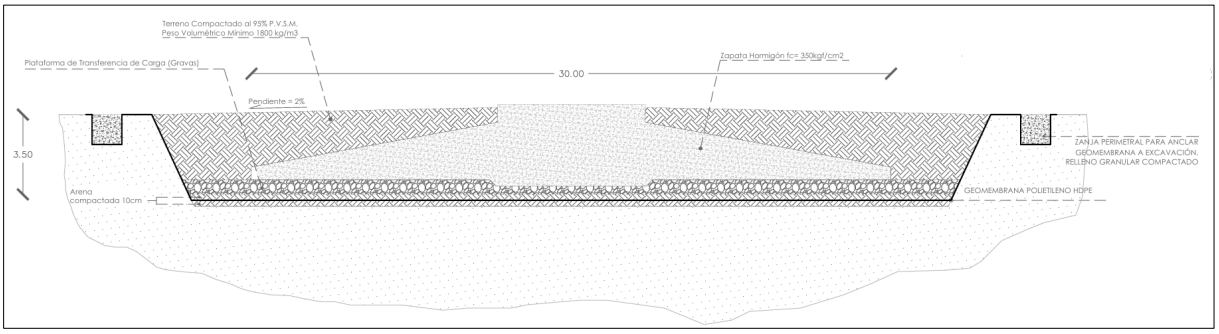
Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.2 Fundaciones

La fundación de cada aerogenerador corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinada a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas.

La fundación posee una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 30 m. Este tipo de fundación tiene una profundidad máxima de 3,5 m en su parte central, en la siguiente figura se presenta un esquema de este tipo de fundación.

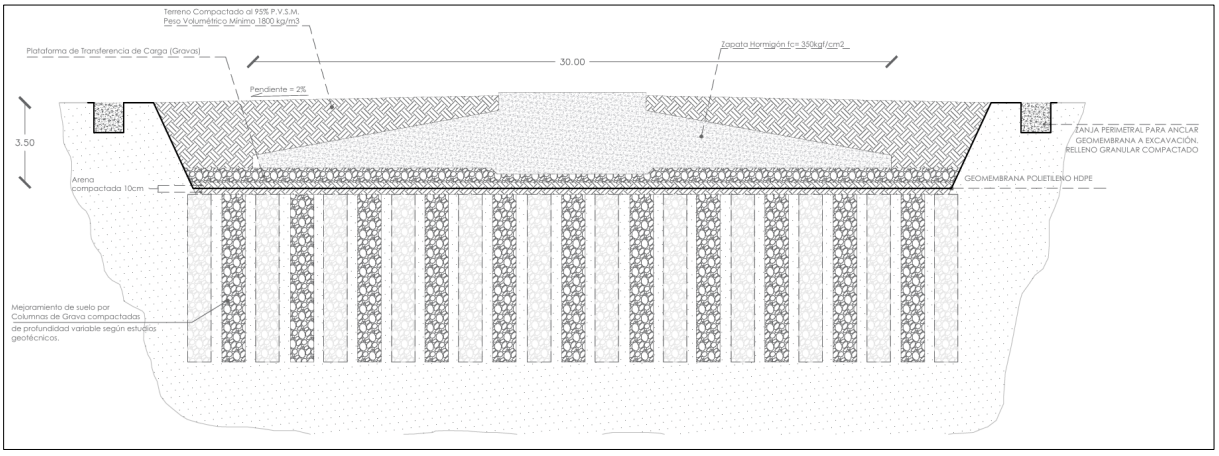
Figura 9. Esquema fundación tipo



Fuente: Información otorgada por el Titular.

En aquellos sectores donde los estudios de mecánica de suelos identifiquen condiciones geotécnicas que así lo requieran, podrá considerarse la implementación de fundaciones con mejoramiento de suelo mediante columnas o pilotes de grava. Esta solución puede ser necesaria frente a la presencia de suelos de baja capacidad portante, niveles freáticos elevados, asentamientos diferenciales potenciales u otras condiciones que puedan afectar la estabilidad estructural de la fundación. La profundidad y disposición de dichas columnas serán definidas en función de los resultados de los estudios geotécnicos específicos. Su eventual aplicación responderá exclusivamente a criterios técnicos y de seguridad estructural establecidos durante la etapa de ingeniería de detalle. Este tipo de solución permite mejorar el comportamiento mecánico del terreno y asegurar una adecuada transferencia de cargas del aerogenerador hacia el subsuelo.

Figura 10. Alternativa a fundaciones

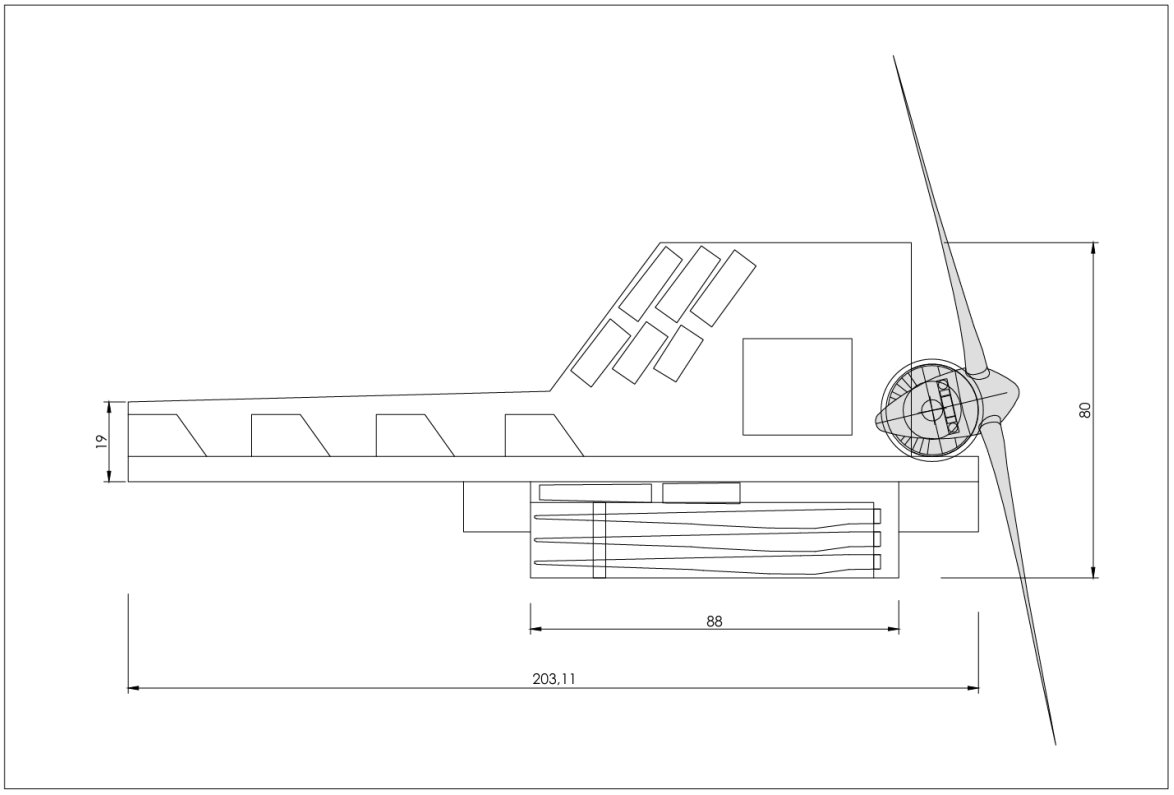


Fuente: Información otorgada por el Titular.

5.2.1.3 Plataforma de Montaje

Para el montaje e izado de cada uno de los aerogeneradores, se requiere la habilitación de plataformas, donde se instalarán las grúas de izaje, grúas auxiliares y se acopiarán los componentes y equipos necesarios para el montaje de cada aerogenerador. Las plataformas permanecerán habilitadas durante toda la vida útil del Proyecto, pues serán utilizadas para el acceso de los vehículos y maquinaria pesada encargados de las labores de mantención durante la fase de operación y, eventualmente, en la fase de cierre para el desmontaje de las estructuras.

Figura 11. Plataforma de montaje



Fuente: Información otorgada por el Titular.

5.2.1.4 Caminos Parque Eólico

Para comunicar entre sí los aerogeneradores será necesaria la construcción de viales interiores, cuyo trazado se ha diseñado a partir de topografía LIDAR de detalle del terreno, intentando minimizar las pendientes resultantes y con ello los movimientos de tierras necesarios para su construcción. De esta forma, los caminos habilitados serán utilizados durante toda la vida útil del proyecto.

La sección estructural de los caminos de servicio está formada por el terreno natural re compactado y terraplén con suelo no plástico de buena gradación que cumpla con los requisitos portantes referidos a las especificaciones técnicas requeridas.

Los caminos proyectados a construir en el interior del parque eólico suman una longitud aproximada de 16,32 km. Todos tienen la misma sección tipo, con un ancho de camino de 7,0 m. En cada lateral de los caminos interiores del parque eólico se construye una cuneta para la recogida de aguas, cada una con un ancho de 50 cm.

Los caminos proyectados, además de la superficie de la calzada, contarán con una superficie ocupada por los taludes de corte y relleno, la cual tendrá un ancho variable dependiendo de la topografía local. Cabe indicar que todo el sobreancho producto de los cortes y rellenos de la construcción de caminos va a estar incorporado dentro del área de intervención declarada.

5.2.1.5 Línea de Media Tensión

- Cableado Subterráneo Media Tensión Parque Eólico

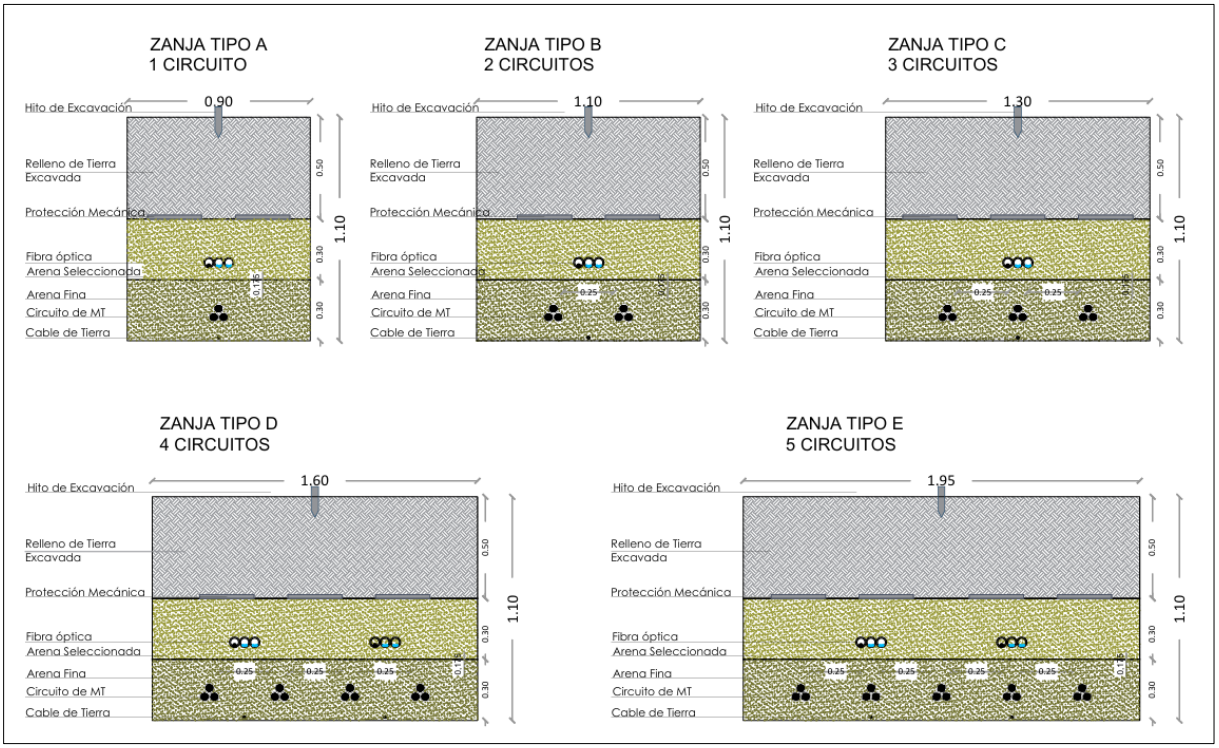
Los aerogeneradores serán interconectados a un sistema colector de energía subterráneo, el cual recorrerá toda el área del parque y estará compuesto por cables de media tensión al interior de una zanja. A través de esta red, la energía generada será conducida hacia la subestación elevadora del Proyecto donde se realizará la elevación de tensión para su posterior evacuación al sistema eléctrico.

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

Las canalizaciones eléctricas serán del tipo subterránea y se implementarán mediante la apertura de zanjas en uno de los laterales de los caminos internos y, en la mayoría de los casos, de forma paralela a los mismos, evitando así intervenir una mayor cantidad de superficie.

Para la construcción de la canalización subterránea, es necesaria la excavación de una zanja de 1,1 m de profundidad por un ancho variable entre 0,9 m y 1,95 m, dependiendo de la cantidad de circuitos que contenga cada zanja. La primera capa será de arena, dentro de la cual irán los cables. La segunda capa será con la misma tierra del terreno, siempre y cuando esta cumpla con las características necesarias, en caso contrario, el relleno será completado con arena. En total, la longitud de zanjas para cables de media tensión en el Parque Eólico será de 17,69 km.

Figura 12. Tipos de zanja de media tensión



Fuente: Información otorgada por el Titular.

La zanja será delimitada superficialmente mediante un hito de excavación, el cual permitirá identificar el trazado del sistema colector subterráneo.

- Tramos aéreos Media Tensión Parque Eólico

  De forma excepcional, se requerirá de la construcción de dos tramos aéreos de la línea de media tensión del parque eólico, para el cruce de quebradas. Estos corresponden a un trazado de aproximadamente 15 m de largo y otro de 135 m de largo.

  Cada extremo de cada tramo aéreo contempla la instalación de un poste de acero galvanizado de 15 m de altura, que servirá como estructura de transición entre el cableado soterrado y el tendido aéreo. Las fundaciones de los postes se construirán fuera de las quebradas, mediante excavación y hormigonado de zapatas de acuerdo con las especificaciones del suelo y la ingeniería de detalle.

  Cada poste contará con un sistema de puesta a tierra independiente, compuesto por jabalinas y mallas conductoras conectadas a las pantallas del cable.

5.2.2 Parque Fotovoltaico

5.2.2.1 Paneles Fotovoltaicos

Los módulos o paneles fotovoltaicos estarán compuestos por el conjunto de celdas fotovoltaicas, las cuales corresponden a dispositivos electrónicos que transforman la energía radiante luminosa denominada como fotones, en energía eléctrica. La disposición de esto puede ser en serie y/o en paralelo a lo largo del módulo.

Los módulos que se han considerado para este Proyecto se conforman en filas conectadas entre sí, lo que se denominará una “mesa”, las que se sitúan en los seguidores o trackers.

El Proyecto considera la instalación de 107.772 paneles fotovoltaicos. Cada módulo tendrá una potencia de 720 Wp, en corriente continua (CC), resultando en una potencia instalada de 77,6 MWp, y una potencia nominal de 62,25 MW.

Los módulos fotovoltaicos cuentan con las siguientes características:

- Marco de aluminio, cuya función es proporcionarle cierta rigidez mecánica.
- Junta, protección frente a agentes atmosféricos (humedad, salinidad, etc.).
- Vidrio Solar, normalmente templado y encapsulado, esto le da protección frente a la humedad.
- Aislamiento eléctrico y sello contra humedad.
- Caja de conexión y diodos de protección.
- Cable y conectores para el enlace con otros módulos.

Los elementos que componen los módulos, con sus porcentajes correspondientes, son: 82% vidrio, 12% aluminio, 2% silicio y 4% de otros (conexiones internas y cables).

Se aclara que si bien, ninguno de los elementos que conforman los paneles poseen características de peligrosidad, en caso de que los paneles fotovoltaicos se deterioren o dañen, serán manejados como residuos peligrosos.

5.2.2.2 Cerco Perimetral

El parque contará con un cierre perimetral, el cual tendrá como objetivo proteger las instalaciones del Proyecto contra agresiones externas y evitar el ingreso de terceras personas. El cerco perimetral consiste en una malla metálica tipo Ursus, Acmafor o similar, con pilares de hormigón o acero, de una altura estimada de 2,5 m instalados mediante empotramiento directo en el terreno conforme a los requerimientos de diseño estructural. y un sistema complementario de televigilancia. El cerco será instalado a través de una inserción directa en el suelo. Tendrá una longitud total aproximada de 12,34 km de largo.

5.2.2.3 Estructura de Soporte con Seguidores

A esta estructura se le denomina “mesa”, la cual cuenta con un seguidor solar mono axial oriente-poniente (motor), que permite que los paneles giren sobre el eje horizontal siguiendo el sol durante el día a en su movimiento aparente, de este a oeste. En general, con leves diferencias en función del proveedor, cada mesa puede sostener hasta un total de 90 módulos. Los módulos de cada mesa serán conectados a través de cables de corriente continua (CC) en baja tensión (BT) fijados a las estructuras. Los cables de las distintas mesas se conectarán a las cajas combinadoras por cables de CC en BT de forma subterránea o directamente dependiendo de la cercanía a la caja combinadora.

Para fijar al suelo dichos soportes, se realizará una perforación en el suelo de una profundidad variable estimada de 2,5 metros y un diámetro de 0,50 metros aproximadamente según requerimientos de diseño estructural. En el caso que las características mecánicas del suelo no sean idóneas, la instalación de las estructuras de soporte se complementará con hormigón preparado en obra o suministrado por terceros autorizados. Sobre los pilares se montará la estructura horizontal constituida por los tubos de giros en viga de aluminio, a una altura de hasta los 2,2 m respecto del suelo, en la cual se anclarán con pernos metálicos los paneles solares.

Cada mesa va emplazada en el terreno por medio de 13 soportes metálicos. Las estructuras de soporte son de acero galvanizado en caliente, para garantizar la resistencia a la corrosión y no contaminar el suelo o el agua.

Este diseño de parque fotovoltaico busca reducir al mínimo el impacto del Proyecto sobre el suelo, ya que los soportes de cada mesa intervienen una superficie menor del suelo al ser insertos. Esta proporción indica que la intervención efectiva del suelo en el área de los paneles es menor al del área utilizada.

5.2.2.4 Cajas Combinadoras

Las cajas combinadoras como su nombre lo sugiere, combinan o suman la corriente continua proveniente de varias mesas y redirigen la energía eléctrica hacia los Inversores ubicados en los Centros de transformación, a través de un cable subterráneo de corriente continua en baja tensión.

5.2.2.5 Centros de Transformación

Los centros de conversión y transformación son los que transforman la energía eléctrica de baja tensión en corriente continua producida por los paneles solares en energía eléctrica de media tensión en corriente alterna. Estos centros de conversión y transformación son instalaciones eléctricas que dispondrán de los siguientes equipos:

- Cuadro de baja tensión, al cual se conectan los cables de baja tensión que llegan desde los paneles.
- Inversores con una potencia nominal de 3.125 kVA, responsable de la conversión de la electricidad de corriente continua producida por los paneles a corriente alterna de baja tensión.

- Transformador de potencia con una capacidad nominal de 3.125 kVA, responsable de elevar la tensión de baja (0,87 kV) a media (33 kV).
- Celdas de media tensión, a las cuales se conectan los cables subterráneos de media tensión que van a la Subestación Elevadora.

Los centros de transformación cuentan con equipos para comunicarse con las unidades seguidoras, con el objeto de controlar la operación y detectar cualquier condición anómala.

Cada centro de conversión y transformación se instala en una plataforma de 75 m^2. En total se consideran 21 centros de transformación.

5.2.2.6 Cableado Baja Tensión

La canalización de la electricidad desde las cajas combinadoras a los centros de conversión y transformación se realizará mediante cables subterráneos de baja tensión. Las zanjas para las líneas de baja tensión serán de aproximadamente 1 m de profundidad por 0,9 m de ancho. La primera capa de 5 cm es arena sobre la cual van apoyados los tubos corrugados. Luego se recubre con una nueva capa de arena de 10 cm, seguido de una capa de relleno de 20 cm y posteriormente con la misma tierra del terreno compactada, siempre y cuando las características del material lo permitan. En total, la longitud de zanjas para los cables de baja tensión en el Parque Fotovoltaico será de 14,67 km. Los cables cumplirán con la normativa vigente NCh 4/2004 8.1, en cuanto a aislamiento y grado de protección. Los cables utilizados para la interconexión de los módulos fotovoltaicos estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie: radiación solar, condiciones ambientales de elevada/baja temperatura ambiente, viento, humedad, etc. El cableado entre los tableros de conexiones y los seguidores se efectuará mediante cables flexibles y de longitud adecuada para disminuir la caída de tensión, las pérdidas y que no exista peligro de cizalladura (corte).

5.2.2.7 Línea de Media Tensión

- <u>Cableado Subterráneo Media Tensión Parque Fotovoltaico</u>

  El transporte de corriente desde los centros de conversión y transformación hasta la Subestación Elevadora se realizará por cables de media tensión subterráneos. Para la construcción de la canalización subterránea, es necesaria la excavación de una zanja de 1,1 m de profundidad por un ancho variable entre 0,9 m y 1,3 m, dependiendo de la cantidad de circuitos que contenga cada zanja. La primera capa será de arena, dentro de la cual irán los cables. La segunda capa será con la misma tierra del terreno, siempre y cuando esta cumpla con las características necesarias, en caso contrario, el relleno será completado con arena. En total, la longitud de zanjas para cables de media tensión en el Parque Fotovoltaico será de 10,99 km.

  La zanja será delimitada superficialmente mediante un hito de excavación, el cual permitirá identificar el trazado del sistema colector subterráneo.

- <u>Tramo Aéreo Media Tensión Parque Fotovoltaico</u>

  De forma excepcional, se requerirá de la construcción de un tramo aéreo de la línea de media tensión para el cruce de una quebrada, este corresponde a un trazado de aproximadamente 15 m de largo. Cada extremo del tramo aéreo contempla la instalación de un poste de acero galvanizado de 15 m de altura, que servirá como estructura de transición entre el cableado soterrado y el tendido aéreo. Las fundaciones de los postes se construirán fuera de la quebrada, mediante excavación y hormigonado de zapatas de acuerdo con las especificaciones del suelo y la ingeniería de detalle.

Cada poste contará con un sistema de puesta a tierra independiente, compuesto por jabalinas y mallas conductoras conectadas a las pantallas del cable.

5.2.2.8 Caminos

El objetivo principal de los caminos del parque fotovoltaico es permitir el libre acceso a las instalaciones, para realizar la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto. Los caminos serán de un ancho de 4m, por una longitud total aproximada de 14,52 km.

Al inicio de la fase de construcción, los caminos internos se estabilizarán mediante compactación del terreno existente, y de esta manera se utilizarán como caminos provisorios durante la fase de construcción para el tránsito de vehículos y maquinarias. Para la supresión de polvo en los caminos, se aplicará un tratamiento superficial compuesto por una capa de bischofita o similar, desde el inicio de la construcción y de forma regular en todas las fases del proyecto.

5.2.3 Subestación Elevadora

La Subestación elevadora consistirá en un recinto cerrado y contempla un edificio de servicios generales y mantenimiento (O&M), que albergará los equipos electromecánicos, de control y protección que permitirán elevar la tensión de la energía producida por el Parque Híbrido para ser evacuada hacia el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la LAT de 220 kV hasta la Nueva Subestación Seccionadora Loica.

Cabe recordar que la energía generada por el proyecto será recogida por los alimentadores subterráneos en media tensión, los cuales llevarán la energía eléctrica hasta la S/E Elevadora para elevar la tensión a 220 kV. Los equipos de 220 kV estarán instalados en patio de alta tensión que conformarán parte de la subestación, mientras que los equipos de media tensión estarán instalados en celdas del tipo switchgear ubicadas en el interior de una caseta diseñada para tal efecto.

Los elementos principales que compondrán la subestación de elevación son:

- Transformador de poder 33/220 kV: Es el equipo capaz de elevar la tensión de 33 a 220 kV. Con el fin de transportar la energía eléctrica a grandes distancias mediante la Línea de Alta Tensión.
- Patio de 220 kV, donde estarán ubicados los dos paños de 220 kV. Cada paño está constituido por: interruptor, desconectador, transformador de corriente y transformador de tensión.
- Sala Switchgear: Sala donde se encuentra cuadro de protecciones, mando y medidas, celdas de energía, el transformador para los servicios auxiliares, los equipos de medidas, entre otros.
- Sala de SS/AA: Los SSAA se definen como el conjunto de instalaciones y equipos que sirven para alimentar cargas en baja tensión de corriente alterna y continua, necesarias para la operación de la subestación. Contará además con un transformador, que se utiliza para reducir o multiplicar una corriente alterna y continua, con energía de baja tensión directamente desde una línea de alta tensión.
- Sala de baterías: Las baterías tienen como función principal almacenar la energía que se utiliza en el disparo de los interruptores, por lo que deben hallarse siempre en óptimas condiciones de funcionamiento. Dichas baterías forman parte de los servicios auxiliares de la subestación.
- Sala de control: Corresponde a la sala para controlar el correcto funcionamiento de la transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Desde esta sala se realiza el monitoreo de las instalaciones de alta y media tensión en la subestación, se envían comandos para ejecutar maniobras

que disipan fallas en el sistema y se mantiene una comunicación y registro constante del estado de las instalaciones con los centros de despacho de energía respectivos.

- Foso colector de aceite: Corresponde al almacenamiento de aceite que usa el transformador de poder para su refrigeración.
- Estacionamiento
- Cerco perimetral
- Área de operación y mantenimiento

  El área de operación y mantenimiento considera las siguientes instalaciones:

  - Servicios higiénicos
  - Grupo electrógeno
  - Bodega de RESPEL
  - Bodega de SUSPEL
  - Bodega de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)
  - Bodega de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP)
  - Taller de almacenamiento de insumos
  - Oficina
  - Comedor
  - Área de Despacho
  - Estanque de combustible de 1.000 litros
  - Estanque de agua potable
  - Estanque de agua industrial
  - Fosa Séptica y sistema de infiltración

5.2.4 Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (Área BESS)

Se considera un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías, llamado BESS (Battery Energy Storage System), permitiendo inyectar energía al sistema en horas donde no se cuente con radiación solar ni viento, el cual se instalará a un costado de la Subestación Elevadora.

El Área BESS contará con una potencia de 100 MW, en una duración de 5 horas, con una capacidad de inyección de energía de 500 MWh.

Los dispositivos BESS corresponden a un sistema de almacenamiento de energía que consta de baterías de ion-litio, conversores bidireccionales, y sistemas de protección y control, todo esto distribuido en 150 unidades de almacenamiento y 75 inversores.

Durante su funcionamiento los dispositivos BESS generan un aumento de temperatura en el interior de los contenedores, y deben enfriarse para un correcto funcionamiento. Para esto último, poseen un sistema de refrigeración, los cuales son capaces de mantener una temperatura óptima para su funcionamiento.

5.2.5 Línea de Alta Tensión

El trazado de la línea de alta tensión comenzará en la Subestación Elevadora del proyecto hasta la Nueva Subestación Seccionadora Loica, conectándose al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Extendiéndose en una longitud aproximada de 3,78 km, compuesta por 20 estructuras reticuladas de acero.

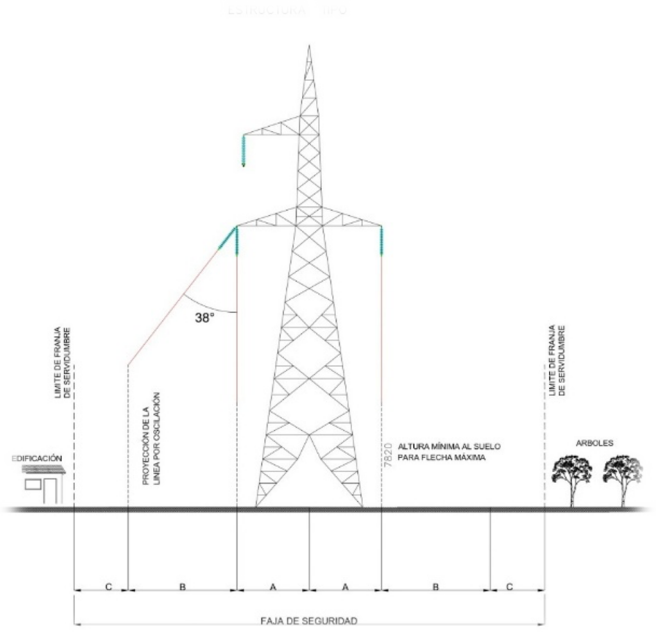
El diseño consiste en una línea en simple circuito dispuestas en torres de acero galvanizado, aisladores según tipo de estructuras y conductores de aleación de aluminio tipo AAAC Flint

A continuación, se presentan las principales características de los componentes que constituyen la LAT:

- **Torres:** Corresponden a estructuras de reticulado metálico, con capacidad para un circuito, diseñadas conforme las características del terreno y la tracción que representa la LAT en función de la geometría del trazado. Se prevé una altura máxima de 34,6m y una altura mínima sobre el suelo de la catenaria de 7,82m.
- **Fundaciones:** Corresponde al cimiento de cada uno de los cuatro apoyos de las torres estimada de 1,5m de profundidad o según requerimiento técnico estructural, basado en estructuras de hormigón armado, desde donde sobresale un anclaje metálico, sobre el cual se asienta el resto de la estructura reticulada.
- **Malla de Puesta a Tierra:** Consiste en una pletina de acero galvanizado que se instala en una zanja alrededor de la estructura, se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma DAAD-3294.
- **Crucetas:** Soporte horizontal destinado a sostener los aisladores, separando lateralmente los conductores con respecto al cuerpo principal de la torre.
- **Aisladores:** Elementos de sostén de los conductores a través de un material aislante.
- **Conductores:** Cables que conducen la energía eléctrica.
- **Cable de guardia:** Cable de menor diámetro respecto al conductor orientado a actuar como pararrayos protegiendo la LAT. Adicionalmente, el cable de guardia conduce fibra óptica destinada a comunicaciones y control del Proyecto.
- **Franja de seguridad:** Coincide con la faja de servidumbre y corresponde al espacio de seguridad conforme a las distancias mínimas que deben existir entre construcciones y la LAT, cumpliendo con los distanciamientos dictados por el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes (NSEG5.E.n. 71) para evitar riesgos a las personas. Para una LAT de 220 kV, la franja de seguridad equivale a 20 m a cada lado del eje de la LAT (40 m).
- **Balizas:** Se consideran señalizaciones de tipo esferas naranjas en aquellos puntos donde la LAT se aproxima a caminos públicos y cuerpos de agua.

A continuación, se presenta una figura referencial de la estructura de torre a implementar en el Proyecto.

Figura 13. Esquema estructura de torre



Fuente: Información otorgada por Titular.

5.2.6 Caminos Línea de Alta Tensión

Para el caso de los caminos necesarios para la construcción y mantenimiento de la línea de transmisión, se priorizará el tránsito por caminos existentes y, donde no sea posible, se proyectarán caminos a construir. Se utilizarán un total aproximado de 8,89 km con un ancho de calzada de 5 m, en los que se realizarán actividades de perfilado y habilitación que permitan el acceso de las cuadrillas, materiales y equipos a las estructuras que empalmarán con caminos o huellas existentes. El total de superficie de los caminos nuevos para la construcción y mantención de la Línea de Transmisión considera aproximadamente 2,28 ha.

5.2.7 Botaderos o Depósitos de Material de Excavación (DME)

El material de excavación excedente de la fase de construcción que no sea utilizado para el relleno de las excavaciones de las obras del proyecto, ni sea utilizado para la nivelación de caminos y superficies, será dispuesto en cinco (5) botaderos habilitados para ello.

Cabe indicar que los botaderos se utilizarán solo durante la fase de construcción. Una vez terminada esta fase se les dará un cierre operativo. El material excedente de los diferentes frentes de trabajo, que no sea reutilizado, será transportado a los botaderos por camiones tolva, siendo depositado y esparcido de forma homogénea con una motoniveladora, y posteriormente compactado por el propio peso del material y el tránsito de camiones tolva.

En caso de que se supere la capacidad máxima de los botaderos del proyecto, el material excedente será enviado a botaderos municipales autorizados.

6. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.1 Partes, Obras y Acciones Asociadas a Fase de Construcción

El proyecto considera en su fase de construcción las siguientes actividades:

- Preparación del terreno
- Habilitación de Instalaciones Temporales
- Habilitación de botaderos
- Construcción Parque Eólico
    - Habilitación de accesos y caminos internos
    - Construcción de fundaciones y plataformas de aerogeneradores
    - Cableado Media Tensión Parque Eólico
    - Montaje Aerogeneradores
- Construcción Parque Fotovoltaico
    - Habilitación accesos y caminos internos
    - Instalación cerco perimetral
    - Proceso de hincado
    - Cableado baja y media tensión parque fotovoltaico
    - Montaje paneles y centros de transformación
- Construcción Subestación Elevadora
- Construcción y montaje BESS
- Construcción y montaje Línea de Alta Tensión
- Pruebas y puesta en marcha
- Retiro de instalaciones temporales y restauración del terreno

6.1.1 Acondicionamiento del Terreno y Movimientos de Tierra

El área de intervención del Proyecto constituye un total de 147,42 hectáreas, en las cuales habrá corta de vegetación y/o movimientos de tierra asociados a las instalaciones de las obras.

El acondicionamiento y limpieza del terreno se llevará a cabo en las áreas de intervención donde se utilizarán principalmente bulldozers o retroexcavadoras.

Una vez despejado el terreno, se procederá a acondicionar retirando el escarpe o material superficial para posteriormente realizar excavaciones, nivelación y/o compactación según sea necesario.

Cada capa será compactada y nivelada con los medios adecuados. Por último, cabe señalar que los movimientos de tierras se realizarán de forma optimizada para reducir la generación de material excedente.

Tabla 12. Resumen de movimientos de tierra

Obra	Excavación (m³)	Relleno requerido (m³)	Escarpe (m³)	Compactación (m²)	Nivelación (m²)
Plataformas	553.880	218.399	65.493	218.310	218.310
Fundaciones	39.584	-	67.576	225.252	225.252
Caminos PE	249.538	95.449	16.291	54.303	54.303
Caminos PF	21.721	8.688	10.866	36.220	36.220
Torres LAT	4.032	-	336	1.120	1.120
ZMT PE	19.261	24.926	6.798	22.660	22.660
ZMT PF	9.479	13.034	3.555	11.849	11.849
ZBT PF	10.729	14.752	4.023	13.411	13.411
Proceso de hincado	1.605	-	495	1.650	1.650
SE-BESS	40.256	11.290	20.769	41.537	41.537
IF 1	48.437	159	5.723	19.075	19.075
IF 2	2.700	28.897	8.096	26.986	26.986
IF 3	5.042	342	3.365	11.217	11.217
Área de Acopio temporal 1	-	-	8.418	28.061	28.061
Área de Acopio temporal 2	-	-	13.413	44.710	44.710
Área de Acopio temporal 3	-	-	5.105	17.018	17.018

Fuente: Elaboración propia.

El material vegetal sobrante de la corta y despeje será dimensionado dejando troncos y ramas de mayor tamaño para que pueda ser utilizado como leña, para el material de tamaños menores será chipeado y distribuido a los propietarios de los predios para su uso.

El material excedente de las excavaciones se reutilizará en la medida de lo posible en las obras del Proyecto para el relleno de zanjas y nivelado de plataformas y caminos.

El material que no pueda ser reutilizado se transportará a cualquiera de los depósitos de material de excavación (botaderos) habilitados en el Proyecto o trasladado al botadero autorizado más cercano. Se estima una cantidad excedente de excavación de 974.073 m³.

6.1.2 Habilitación de Instalaciones Temporales

6.1.2.1 Habilitación de Instalaciones de Faenas (1, 2 y 3)

Una vez habilitado el terreno (retirar rocas y nivelar surcos) se trazará el área perimetral y demarcará cada una de las instalaciones que componen las Instalaciones de Faenas, para proceder a la instalación de cerco perimetral.

Posteriormente, se contempla el emplazamiento, habilitación y/o construcción, según corresponda, de las distintas instalaciones y/o dependencias que conformarán cada una de las instalaciones de faena, considerando

para esto principalmente oficinas, comedores y salas de reuniones modulares tipo conteiner, las que serán transportadas al área del Proyecto mediante camiones. Además, se habilitarán obras anexas requeridas para la operación del área, tales como el estanque de agua potable, servicios higiénicos, la planta de tratamiento de aguas servidas, taller de almacenamiento de insumos, Bodega de Residuos Domiciliarios (RSD), Bodega de Residuos Industriales No Peligrosos (RISNP), Bodega RESPEL, Bodega SUSPEL y generador eléctrico, entre otros.

6.1.2.2 Habilitación de Planta de Hormigón (en IF2)

La planta de producción de hormigón será construida al interior del área considerada para la Instalación de Faena N°2. Para la implementación de esta, primero se procederá a realizar la preparación del terreno, es decir, se realizará el escarpe, nivelación y compactación del suelo. Todo esto, con el fin de contar con una superficie adecuada para el funcionamiento de los diferentes equipamientos necesarios. Luego de la preparación del terreno se comenzará con montaje de la Planta, las cual será de carácter temporal, además, se habilitarán obras anexas requeridas para la operación del área, tales como el estanque de agua potable, servicios higiénicos, la planta de tratamiento de aguas servidas, entre otros.

Dentro de la zona también se habilitará un área de lavado de camiones para eliminar los restos de material de las paredes. El agua utilizada se depositará en una bañera de limpieza donde se separará por sedimentación el material sólido del líquido, pudiendo reutilizar el agua para posteriores lavados. El material residual será extraído mediante medios mecánicos y se colocará en un área de secado, y una vez seco se trasladará al área de acopio temporal de residuos de construcción del Proyecto.

Al finalizar las obras que requieran de hormigón, se procederá a retirar las estructuras que fueron habilitadas para esta instalación. Se restaurarán las condiciones de las superficies utilizadas, removiendo o recubriendo las estructuras de hormigón como cimientos de construcciones temporales. Además, se verificará que no existan suelos con presencia de aceites o hidrocarburos, los cuales serán retirados como residuo peligroso.

6.1.2.3 Habilitación de Áreas de Acopio Temporal

Para la implementación de estas áreas se procederá a realizar la preparación del terreno a través de la corta y despeje de vegetación, además de nivelación y compactación en los casos que sea necesario.

Las Áreas de Acopio Temporal serán utilizadas de manera temporal e irán siendo desocupadas conforme avancen los procesos de construcción.

6.1.2.4 Habilitación de Sobreanchos

Para el transporte de los aerogeneradores hasta el área del proyecto, se deberán habilitar algunos sobreanchos que permitan el tránsito óptimo de los vehículos con carga sobredimensionada.

En primera instancia, se trazarán los sobreanchos proyectados para posteriormente escarparlo y retirar el material excedente. El material de escarpe será reutilizado al final de la fase de construcción para restaurar el terreno. A continuación, se nivelará la superficie y se construirá la carpeta de rodadura y, finalmente, y donde sea necesario, se instalará señalética para regular y controlar el tránsito interno de vehículos.

Todo tipo de intervención que implique trabajos sobre fajas fiscales deberá ser debidamente tramitada y autorizada por las autoridades competentes en la materia.

6.1.3 Habilitación de Botaderos o Depósitos de Material de Excavación

Se contempla la habilitación de cinco (5) botaderos con el fin de acopiar parte del material excedente de excavaciones realizadas en la construcción de todo el proyecto, según los movimientos de tierra requeridos, y que no puedan ser utilizados para relleno dentro del parque. Para ello se consideran las acciones que se describen a continuación.

En primera instancia se trazará el perímetro de los botaderos para proceder a escarpar el suelo, separando la tierra vegetal (primeros 30 cm de suelo) y dejándola en un sitio determinado del botadero, junto con la tierra vegetal excedente proveniente de la habilitación de obras del Proyecto, con el objetivo de conservarla en el área de tal forma de utilizarla posteriormente en el coronamiento del botadero.

En los botaderos, el material excedente de excavaciones se acopiará en forma secuencial considerando la compactación de las capas de no más de 30 cm de espesor de material, asentando el material dispuesto mediante el empleo de una compactadora con el objetivo de aumentar la densidad aparente de la capa.

Cabe señalar que, en el perímetro de cada botadero, se instalará una malla rachel de alta densidad, para mantener estable y ordenada la pila y así controlar las emisiones.

Una vez depositado todo el material de excavación compactado, se procederá a cubrirlo con el material de escarpe que no se reutilice para favorecer el desarrollo de vegetación y mejorar las condiciones de estabilidad de los taludes.

En caso de que se supere la capacidad máxima de los botaderos del proyecto, el material excedente será enviado a botaderos municipales autorizados.

6.1.4 Habilitación Operación y Cierre de las Obras o Instalaciones para el Manejo de Aguas Servidas

Para el manejo de las aguas servidas durante la Fase de Construcción se habilitarán cuatro (4) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas temporales, las cuales se ubicarán en cada Instalación de Faena (3) y una para el sector de la Planta de Hormigón ubicada en la IIFF2. La construcción de estos sistemas requiere de las siguientes actividades:

- Despeje del área de obras.
- Excavación para estanques y tuberías.
- Instalación de estanques y tuberías.
- Instalación de bombas y tableros eléctricos.
- Conexión a servicios higiénicos.

En los estanques de tratamiento se dispondrá de una conducción de venteo para la extracción de los gases generados en la digestión anaerobia, un tablero eléctrico de control, un motor, un soplador, válvulas, vertedero de acero inoxidable, entre otras instalaciones y equipos complementarios. Además, contarán con boquillas de registro directo con el fin de vaciar mediante camión cisterna.

Al término de la fase de construcción se procederá al retiro de las PTAS rellenando las excavaciones realizadas.

6.1.5 Obras de Construcción Asociadas al Parque Eólico

La construcción de las obras asociadas al parque eólico se detalla a continuación.

6.1.5.1 Habilitación de Accesos y Caminos Internos

Para la construcción de los caminos internos del Parque Eólico es preciso preparar el terreno realizando un escarpe a lo largo de la traza completa. Una vez completado esto, se procederá a preparar la subrasante, de acuerdo con la cota de Proyecto, realizando taludes de corte y relleno en los sectores que el diseño vial lo requiera. Estos taludes se realizarán mediante el relleno de las capas de material, correctamente compactados y humedecidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del Proyecto. Luego, se procederá con las actividades de nivelado y compactación hasta alcanzar el grado de densidad requerida.

Finalmente, se procede a la construcción del perfil estructural del camino, el cual se compone de dos capas de material granular.

Una vez concluido los trabajos de preparación de subrasante, se procederá a ejecutar el paquete estructural definido en Proyecto para adecuar los caminos apto tránsito pesado según las indicaciones del proveedor de los componentes. Para ello se realizará la construcción de una sub base por medio de material estabilizado, humectado y correctamente compactado de 25 cm; y una base mediante una capa de zahorra artificial (mezcla de áridos de diversos diámetros) de 15 cm compactada al 98% del ensayo Proctor Modificado para proporcionar una superficie de rodaje no susceptible a un deterioro excesivo por la acción del agua de lluvia y el paso de los vehículos de servicio, transporte y construcción. La zahorra tendrá una baja plasticidad con objeto de evitar la formación de barro con la lluvia. Tanto las dimensiones de la base como la sub-base deberán confirmarse según requerimientos de diseño basado en especificaciones técnicas y planos derivados del proceso de ingeniería de detalle.

Adicionalmente, la construcción de los caminos incluirá la habilitación de obras de canalización de aguas lluvias, tipo cuneta, de 50 cm en cada lateral.

6.1.5.2 Construcción de Fundaciones y Plataformas de Montaje

- Plataformas

  Una vez realizado el acondicionamiento del terreno, se comienza con los trabajos de replanteo y nivelación de terreno y posteriormente la construcción de la estructura de pavimento (sub-base y base), según lo establecido en los criterios de diseño, finalizando con la compactación de la plataforma.

  En las plataformas se propone una capa de rodadura de 15 cm de espesor de material granular para el área de maniobras de la grúa principal sobre una capa de suelo seleccionado de 25 cm de espesor.

  Tanto las dimensiones de la base como la sub-base deberán confirmarse según requerimientos de diseño basado en especificaciones técnicas y planos derivados del proceso de ingeniería de detalle.

  El material granular utilizado provendrá de material de excavaciones que se reutilizará acondicionándolo para obtener la calidad adecuada para los rellenos necesarios acorde al avance de las obras que lo requieran. Previo al comienzo de las tareas en sí, es necesario señalizar y delimitar el sector de trabajo.

  La construcción de la plataforma incluirá la habilitación de obras de canalización de aguas lluvias, tipo cuneta, a lo largo del perímetro.

Los excedentes de material excavado que no sean ocupados para relleno serán trasladados al botadero más cercano del proyecto.

- Fundaciones

Para la construcción de las cimentaciones de los aerogeneradores, se comenzará con la corta y despeje de vegetación, para continuar con el escarpe y luego proceder a la ejecución de excavaciones.

En el caso de que el terreno de cimentación sea rocoso, se quitará la roca que esté alterada mediante procedimientos mecánicos con retroexcavadoras o maquinaria similar, sin incurrir en detonaciones y/o en uso de explosivos.

Una vez ejecutadas las excavaciones, se construirá la fundación. En primer lugar, sobre el fondo de la excavación, se aplicará una capa arena compactada de 10 cm, luego, se instalará una geomembrana de polietileno HDPE, para posteriormente aplicar una capa de hormigón de relleno (G-10 o similar) de 10 cm para la nivelación de la superficie de cimentación. Luego, se colocará la enfierradura, sobre la que se verterá el hormigón armado G-30, considerando una cimentación de 30 metros de diámetro y 3,5 metros de profundidad.

Sobre la estructura de acero, se instalará la jaula de pernos, que es la pieza donde se ensambla el primer tramo de la torre del aerogenerador.

Si el nivel freático se encuentra próximo al fondo de la excavación, se utilizarán bombas de achique que funcionarán de manera continua para extraer el agua del área de trabajo, garantizando la estabilidad del terreno y permitiendo el correcto avance de las obras civiles. Estas bombas serán dispuestas en puntos estratégicos de la excavación, asegurando un drenaje uniforme y evitando la acumulación localizada de agua. El agua extraída será conducida mediante conductos flexibles o tuberías hacia una zona de descarga previamente definida, alejada del área de trabajo y de materiales sensibles, donde se drenará de manera controlada al terreno. Para ello, se privilegiará un lugar con capacidad de infiltración natural que permita el retorno del agua al subsuelo, procurando preservar las características físico-químicas originales del recurso.

Finalmente, se cubrirá y rellenará hasta la cota del terreno con material procedente de la excavación. La superficie será cubierta de una capa de zahorra para facilitar el acceso de vehículos desde cada plataforma de montaje durante las labores de mantención.

- Montaje aerogeneradores

Una vez construida la cimentación, se procederá a efectuar el montaje de los aerogeneradores mediante la utilización de grúas de gran tonelaje. Como primer paso, se instalará la sección basal asegurándola a las fundaciones con pernos; de igual modo se ensamblarán las demás secciones entre sí. Posteriormente, se efectuará el izado de la góndola en la sección superior de la torre, siendo ensamblados a la estructura. Por último, se ensamblan las palas al rotor, se izan y luego montan sobre la góndola, en el eje del aerogenerador.

6.1.5.3 Construcción Línea de Media Tensión

- Cableado Subterráneo Media Tensión Parque Eólico

Para la colocación del cableado se realizan zanjas con medios manuales y maquinarias, tales como retroexcavadora, según el trazado del proyecto. El material de excavación será colocado a un costado de la

zanja, pues parte de este será reutilizado en el relleno de ella. Las zanjas serán perfiladas, compactada su base en caso de ser necesario y se le agregará una capa base de arena compactada o similar cumpliendo la normativa eléctrica.

Los cables eléctricos o conductores subterráneos serán colocados de acuerdo con el proyecto. Una vez terminados los tramos, se realizarán mediciones de ellos para asegurar sus prestaciones y características técnicas. Lo mismo aplica para cables de fibra óptica para la comunicación de los equipos.

Luego de completada la actividad anterior, se colocará una capa base de arena o similar cumpliendo la normativa eléctrica. Luego se procederá a rellenar con el material natural disponible a un costado de la zanja y compactado de acuerdo con la mecánica de suelos y proyecto eléctrico. Se trasladará al botadero del proyecto el material excavado sobrante.

- Tramos Aéreos Media Tensión Parque Eólico

Cada extremo de los tramos aéreos contempla la instalación de un poste de media tensión, que servirá como estructura de transición entre el cableado soterrado y el tendido aéreo. Las fundaciones se construirán fuera del cauce, mediante excavación y hormigonado de zapatas aisladas de acuerdo con las especificaciones del suelo y la ingeniería de detalle. Posteriormente, se procederá al montaje de los postes, instalando herrajes y aisladores poliméricos o de vidrio.

En la base de cada poste se construirá una cámara de transición, que permitirá el empalme entre el cable subterráneo y el conductor aéreo. Estas cámaras incluirán equipamiento de seccionamiento y protección (descargadores de sobretensión, puesta a tierra y conectores certificados), asegurando la continuidad eléctrica y el aislamiento adecuado.

Una vez instaladas las estructuras, se procederá al tendido del conductor sobre el vano formado entre ambos postes. Este proceso se ejecutará utilizando cuerdas guía y tensores, cuidando que la tensión y flecha cumplan con los parámetros de diseño para las condiciones de carga, temperatura y viento del lugar. El conductor quedará suspendido con una holgura suficiente sobre el cauce, asegurando distancia libre reglamentaria y evitando interferencias con el flujo hídrico.

Durante el tendido se mantendrán barreras de contención y señalización para restringir el acceso al área. En caso necesario, se instalarán amortiguadores de vibración o marcadores visuales para prevenir colisiones de aves.

Cada poste contará con un sistema de puesta a tierra independiente, compuesto por jabalinas y mallas conductoras conectadas a las pantallas del cable. Una vez concluido el tendido, se realizará la conexión del conductor aéreo con los terminales subterráneos en ambas cámaras de transición, empleando conectores y sellos para prevenir la entrada de humedad.

Las estructuras se señalizarán con carteles de advertencia eléctrica y, si corresponde, balizas diurnas o nocturnas de visibilidad. Todos los elementos metálicos quedarán conectados a tierra para garantizar la seguridad del personal y de terceros.

El proceso constructivo de cada tramo aéreo se ejecutará en un plazo breve y bajo condiciones climáticas favorables, asegurando que no se intervenga el cauce ni sus bordes activos, priorizando siempre la protección del medio ambiente y la seguridad operacional.

6.1.6 Obras de Construcción Asociadas al Parque Fotovoltaico

La construcción de las obras asociadas al parque fotovoltaico se detalla a continuación.

6.1.6.1 Habilitación de Accesos y Caminos Internos

Para la red de caminos internos y perimetrales del Parque Fotovoltaico se realizarán actividades de despeje y compactación del terreno, con el objetivo de trazar los caminos que permitirá el tránsito de vehículos y camiones. Todos estos caminos recibirán un tratamiento superficial compuesto por una capa de supresor de polvo, para evitar la generación de material particulado, desde el inicio de la construcción y de forma regular en todas las fases del Proyecto.

6.1.6.2 Instalación Cerco Perimetral

El Proyecto contará con un cierre perimetral para la zona del Parque Fotovoltaico, con el fin de resguardar la seguridad del personal y las instalaciones, junto con limitar el acceso y la seguridad de terceros. Para su ejecución, se realizará el trazado de éste y luego se procederá a la instalación de los postes, ya sea por hincado de ellos, perforando o excavando el terreno natural. En el caso que se requiera, se realizará el relleno perimetral de cada fundación con material de la excavación o con hormigón. El cerco perimetral se construirá con malla metálica tipo Ursus, Acmafor o similar, con pilares de hormigón o acero.

6.1.6.3 Proceso de Hincado

Habilitado el terreno, se procederá al hincado de los perfiles de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos. La profundidad de hincado, así como el perfil a utilizar, dependerá de las características del suelo y de la carga a soportar; sin embargo, se calcula una profundidad máxima de aproximadamente 2 m. Los perfiles que se utilizarán serán metálicos, del tipo galvanizado en caliente y se hincarán mediante una máquina hincadora hidráulica, para finalmente instalar sobre éstos los paneles fotovoltaicos manualmente. En el caso que las características mecánicas del suelo no sean idóneas, la instalación de las estructuras de soporte se complementará con hormigón preparado en obra o suministrado por terceros autorizados.

6.1.6.4 Montaje de Paneles y Centros de Transformación

- Montaje de paneles fotovoltaicos

  Los módulos serán almacenados en las zonas de acopio de materiales a través de un sistema de apilamiento El transporte de los paneles se hará a través de camiones pluma que cargarán contenedores de 40 pies.

  Se procede con el montaje de estructura metálica donde serán instalados los paneles fotovoltaicos. A la vez que se van montando los paneles se va procediendo a la conexión en serie.

- Montaje de Centros de Transformación

  Los centros de transformación son equipos eléctricos preensamblados fuera del sitio, qué serán llevados al lugar de montaje por medio de camiones por los caminos internos habilitados del Proyecto, y serán posicionados, con una grúa, directamente sobre su plataforma de hormigón previamente habilitada.

6.1.7 Construcción de Subestación Eléctrica Elevadora

La construcción de la subestación del Proyecto se llevará a cabo según se detalla a continuación.

6.1.7.1 Construcción de Plataforma

Para instalar los equipos de la subestación elevadora, se requiere realizar movimiento de tierra de manera de emparejar el terreno, removiendo el material que esté a una cota superior a la del Proyecto. La compactación se realizará mediante métodos mecánicos con rodillos vibradores o compactadoras, según las indicaciones de la mecánica de suelos. Una vez realizadas las adecuaciones del terreno, se procederá a la construcción de la base de hormigón correspondiente.

6.1.7.2 Fundaciones de Equipos, Malla Puesta a Tierra y Canalizaciones

Las fundaciones de los equipos a instalar en la subestación se comenzarán a construir una vez esté lista la plataforma. Se contempla la construcción de las canaletas de hormigón donde irán los cables eléctricos para el mando remoto de los equipos de maniobra y las señales de control y protección proveniente de los equipos de medida como de los equipos de protecciones. También se incluye dentro de las obras civiles, las fundaciones del edificio que incorpora los interruptores (switchgear) y los equipos de protección y control, el radier de hormigón del transformador de poder y su contenedor de derrames de aceite normativo. Asimismo, se considera la ejecución de la malla de puesta a tierra de la subestación, contemplando actividades de trazado, excavación de zanjas de profundidad variable, instalación de conductores y elementos de puesta a tierra, conexiones a equipos y estructuras metálicas, relleno y compactación de excavaciones, además de pruebas y verificaciones eléctricas, conforme a los requerimientos de diseño, especificaciones técnicas y normativa aplicable.

6.1.7.3 Montaje de Equipos

El montaje de las estructuras bajas para soporte de los equipos y de las estructuras altas como los marcos de barra y los marcos de línea, se realizará manualmente para las estructuras bajas y manualmente con ayuda de camiones pluma en el caso de las estructuras altas (marcos de barra y línea). Teniendo las estructuras soporte montadas sobre las fundaciones, se procederá a montar los respectivos equipos como interruptores, desconectadores, pararrayos, transformadores de medida, aisladores de pedestal e interruptores.

6.1.7.4 Habilitación Edificio O&M

Una vez realizadas las adecuaciones del terreno, se procederá a la construcción de la base de hormigón correspondiente. Una vez preparado el terreno y contando con la loza de hormigón necesaria (radier), se instalarán las oficinas, bodegas, salas de control y todas las obras asociadas al edificio O&M. Junto con el conexionado de equipos eléctricos y sus sistemas de protección. Finalmente se realizará la instalación de sistemas de vigilancia y seguridad y se procederá a las pruebas de funcionamiento general.

6.1.8 Instalación del Sistema de Almacenamiento de Energía (BESS)

Para la instalación de sistema de almacenamiento de energía del tipo baterías BESS se realizará la limpieza, preparación del terreno y construcción de la plataforma, habilitándose los caminos internos necesarios, con el objeto de tener acceso al lugar de instalación del respectivo equipamiento. El equipamiento del sistema de almacenamiento que consiste en los módulos de baterías, inversores y transformadores de media tensión del tipo intemperie, serán instalados sobre radieres de hormigón que serán construidas sobre la plataforma

previamente preparada. Para realizar el montaje de los equipos sobre sus fundaciones, se utilizarán una grúa que los descargará desde el camión rampla para posicionarlos en su ubicación final.

Una vez posicionado el equipamiento, se realizará la interconexión eléctrica para permitir el correcto funcionamiento. Instalados todos los equipos y conectados entre ellos, se realizará el conexionado hacia la subestación elevadora por donde se evacuará la energía.

6.1.9 Construcción y Montaje Línea de Alta Tensión (LAT)

La construcción de la línea de alta tensión del Proyecto se llevará a cabo según se detalla a continuación.

6.1.9.1 Habilitación Caminos Internos LAT

Para construir la Línea de Alta Tensión se usarán los caminos existentes al interior de los predios, en la cercanía de los frentes de trabajo. En los casos donde no existan caminos internos, se construirán caminos de servicio a los frentes de trabajo con un ancho de 5 m.

En primera instancia, se trazarán los caminos proyectados (caminos nuevos) para posteriormente escarparlo y retirar el material excedente. A continuación, se nivelará y compactará la superficie y se construirá la carpeta de rodadura. Finalmente, donde sea necesario, se instalará señalética para regular y controlar el tránsito interno de vehículos.

6.1.9.2 Replanteo Topográfico

Las actividades de construcción de la línea comenzarán con el replanteo de las estructuras, actividad que corresponde a la materialización del trazado de la línea en terreno y la ubicación de los apoyos, mediante estacado y marcación del sitio, con personal de topografía. Cabe destacar que este replanteo se enmarcará dentro del área de Proyecto definida.

6.1.9.3 Poda Selectiva y Rebaje de Ramas en Franja de Seguridad

Finalizado el replanteo de las estructuras de la LAT y verificada la franja de seguridad, en caso de ser requerido, se realizará el manejo puntual de vegetación mediante poda selectiva o rebaje de ramas.

6.1.9.4 Construcción de Fundaciones para Estructuras

La excavación de las fundaciones se realizará con retroexcavadoras o excavadoras, dejando todo el material de la excavación a un costado de ésta, para luego utilizarlo como material de relleno de la fundación.

Posterior a ello, se construirán las fundaciones de cada estructura mediante la colocación de moldajes y armaduras para ser rellenadas con hormigón. Estas serán independientes para cada una de las patas de las estructuras, en donde cada una de ellas tendrá una profundidad aproximada de 1,5 m y una superficie de 4 m^2 según lo que indiquen los requerimientos de especificaciones técnicas constructivas y planos de detalle.

6.1.9.5 Montaje de Estructuras

Posteriormente, se realizará el montaje de las estructuras mediante el ensamblaje y empernado de los distintos elementos estructurales prefabricados. En los sectores donde exista buena accesibilidad para la maquinaria pesada, las diferentes partes de cada estructura serán trasladadas e instaladas con ayuda de un camión pluma, mientras que en los sectores donde no se pueda acceder con un camión pluma, las estructuras serán montadas manualmente, con ayuda de equipos menores.

Cuando la sección inferior del apoyo está armada, se continúa con pluma y tecle o huinche manual, levantando las piezas superiores de la estructura. Mediante sucesivos cambios de posición de la pluma, se da término al armado completo del apoyo, proceso que toma 2 a 3 días por cada estructura.

6.1.9.6 Montaje de Aisladores, Tendido y Templado de los Conductores

El tendido de conductores consistirá en un grupo de actividades secuenciales que tienen por objetivo instalar los conductores en las estructuras de la LAT, suspendidos por cadenas de aisladores. Dichas actividades corresponden a la instalación de portales que protegerán al conductor de las interferencias que se puedan producir, instalación de cadenas y poleas por donde deslizarán los cables, instalación del cable de guardia y, por último, el tendido y tensado de los conductores utilizando el cable de guardia, poleas y huinche.

6.1.10 Pruebas de Energización y Puesta en Marcha

Una vez construidas y conectadas todas las instalaciones del Proyecto, se procederá a desarrollar la prueba individual de cada equipo y la conexión final entre todas ellas. Consiste en la revisión y comprobación del correcto funcionamiento de todos los dispositivos eléctricos con el fin de asegurar su adecuado comportamiento para dar cumplimiento de la normativa asociada, previo al comienzo de la fase de operación. Una vez efectuadas las pruebas de energización, se comunicará a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, según lo dispuesto en artículo 223 del D.F.L. N° 4/2007, que Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley Nº 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en Materia de Energía Eléctrica, para dar inicio al procedimiento de puesta en servicio del Parque Híbrido de energía eólica y solar; y entrar en operación normal en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

6.1.11 Retiro de Instalaciones Temporales y Restauración General de Terreno

Terminadas las obras de construcción, se procederá al desmontaje y retiro de los elementos que hayan formado parte de las instalaciones temporales, así como las Instalaciones de Faenas, Planta de hormigón, áreas de acopio temporal, sobreanchos, todos ellos ajenos a la fase de operación.

Los elementos que puedan ser reutilizados, como los contenedores, serán llevados a instalaciones habilitadas para su restitución y los elementos que no puedan ser empleados se trasladarán a lugares debidamente habilitados y autorizados para su disposición final.

Finalmente, se retirará el material de estabilizado, se descompactarán las superficies y posteriormente se aplicará de tierra vegetal, que habrá sido conservada en forma segregada para terminar con el cierre de las obras temporales De esta forma, las áreas ocupadas por las instalaciones temporales del Proyecto podrán retomar su uso original.

6.2 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase

La fecha de inicio y término de la Fase de construcción se ajustará a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable y la obtención de Autorizaciones y Permisos Sectoriales que se requieran por parte de autoridades respectivas. El inicio se estima para el **primer semestre del 2029.**

Dada la naturaleza y tipología del proyecto, se considera la actividad de acondicionamiento de terreno para la habilitación de la Instalación de Faenas como la actividad mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del Proyecto.

Por otra parte, una vez terminada las actividades de energización y finalizada la puesta en marcha, se procederá con el desmantelamiento de la última obra temporal del Proyecto, cuya fecha se estima en el **primer semestre del 2031.**

6.3 Cronograma de la Fase de Construcción

El cronograma de la principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la fase de construcción se encuentra en la Tabla 2 del presente Capítulo.

6.4 Mano de Obra Fase de Construcción

Para la fase de construcción, se estima un requerimiento de mano de obra máximo de 380 y un promedio de 220 para llevar a cabo la ejecución de las obras del Proyecto. Se trabajará 5 días a la semana, 22 días al mes, en horario diurno, en jornadas de 9 horas.

Excepcionalmente, y solo en caso de ser estrictamente necesario por razones técnicas, operacionales o de seguridad, se podrán desarrollar actividades puntuales en horario nocturno, tales como labores asociadas al montaje de aerogeneradores y hormigonados que requieran continuidad.

El Titular instruirá al contratista a cargo de las obras la incorporación de mano de obra local, de acuerdo con las especialidades técnicas y grado de calificación que se requieran.

6.5 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Construcción

6.5.1 Energía

Durante la fase de construcción del Proyecto, el suministro de energía eléctrica será mediante 19 grupos electrógenos tipo diésel, de uso permanente, los cuales se instalarán en las distintas instalaciones de faena, en la planta de hormigón que se encuentra en la IF2 y en los frentes móviles de trabajo asociados tanto al parque eólico como al parque fotovoltaico. Todos los equipos cumplirán con las normativas aplicables de emisión de ruido y dispondrán de tanque propios y/o auxiliares para el almacenamiento de combustible, el cual será suministrado y reabastecido por una empresa autorizada.

A continuación, se presenta el detalle de requerimiento eléctrico estimado durante la fase de construcción.

Tabla 13. Requerimiento eléctrico – fase de construcción

Ubicación	Cantidad	Potencia (kVA)	Horas de funcionamiento (h)
Instalación de faena N°1	1	150	5.520
Instalación de faena N°2	1	250	5.520
Instalación de faena N°3	1	150	5.520
Planta de hormigón (En Instalación de faena N°2)	1	250	3.680
Frente móvil de trabajo (parque eólico)	10	10	41.400
Frente móvil de trabajo (parque fotovoltaico)	5	10	20.700

Fuente: Elaboración propia.

6.5.2 Combustible

Durante la fase de construcción, el abastecimiento de combustible se hará desde el estanque de combustible emplazado en cada instalación de faenas del Proyecto. El estanque de combustible se encontrará cercano a los generadores eléctricos, lo cual permitirá el reabastecimiento de combustible a este tipo de maquinaria.

Para el caso de la maquinaria fuera de ruta, el abastecimiento de combustible será por medio de un camión surtidor, camión cisterna o equipo móvil de abastecimiento autorizado, el cual se desplazará hasta los frentes de trabajo donde opere dicha maquinaria. La actividad será ejecutada por personal autorizado, considerando medidas de seguridad y contención para prevenir derrames, sin contemplar almacenamiento permanente de combustible en los frentes de trabajo. Los vehículos livianos y buses que operen con gasolina/diésel serán abastecidos en estaciones de servicio existentes en las localidades y centros poblados cercanos al Proyecto.

Se exigirá que los contratistas que proporcionen este insumo cumplan con las disposiciones del D.S. N°160/09 del Ministerio de Economía el cual estipula requisitos para seguridad y manipulación de combustibles. Se estima que el consumo total de combustible es de 1.800 m^3 durante la fase de construcción.

6.5.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL)

Durante la ejecución de las obras se requerirá el uso de sustancias catalogadas como peligrosas que serán adquiridas directamente a empresas proveedoras de la zona y se almacenarán en una bodega en las instalaciones de faenas que cumplirá con los requisitos señalados D.S. N° 43/2016 del Ministerio de Salud. A continuación, se detallan las cantidades de sustancias peligrosas a utilizar.

Tabla 14. Sustancias peligrosas – fase de construcción

Sustancia Peligrosa	Tonelada mensual	Tonelada anual	Tonelada fase	Almacenamiento
Pintura	0,167	2	4	Bodega SUSPEL
Aerosoles	0,083	1	2	Bodega SUSPEL
Diluyente	0,125	1,5	3	Bodega SUSPEL
Esmalte sintético	0,083	1	2	Bodega SUSPEL
Aceites/lubricantes	1,250	15	30	Bodega SUSPEL
Gas SF6	0,100	1,2	2,4	Bodega SUSPEL
Espuma sellante	0,050	0,6	1,2	Bodega SUSPEL
Baterías	0,013	0,15	0,3	Bodega SUSPEL
Útiles de aseo y desinfectantes	0,083	1	2	Bodega SUSPEL
TOTAL	**1,954**	**23,45**	**46,9**	-

Fuente: Elaboración propia.

6.5.4 Materiales de Construcción

6.5.4.1 Hormigón

El uso de hormigón será principalmente para las fundaciones de las distintas obras del Proyecto, lo cual se indica en la siguiente tabla.

Tabla 15. Requerimiento de hormigón – fase de construcción

Requerimiento	Cantidad (m^3)
Fundaciones de Aerogeneradores	22,880
Caminos hormigonados	3,000
Apoyos de LTE	4,032
SE y BESS	4,865
Centros de Transformación	1,056
Apoyos trackers	3,000
Total estimado	**38,833**

Fuente: Información otorgada por Titular.

6.5.4.2 Áridos (Arena y Grava)

Los áridos serán requeridos para diferentes partes y obras del área del Proyecto, en donde se estima que se demandará un total de 443.477 m^3, lo cual se identifica en la siguiente tabla.

Tabla 16. Requerimiento de áridos – fase de construcción

Requerimiento	Cantidad (m^3)
Fabricación de hormigón	40,407
Relleno de zanjas y excavaciones	203,926
Relleno estructural plataformas	90,100
Relleno estructural caminos PE	87,323
Relleno estructural caminos PF	21,721
Total estimado	**443,477**

Fuente: Información otorgada por Titular.

6.5.4.3 Metales

Durante la fase de construcción y para la construcción de las distintas partes y obras del Proyecto, se estima que se demandará un total de 26.166 toneladas de metales, los cuales se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 17. Requerimiento de metales – fase de construcción

Requerimiento	Cantidad (ton)
Fundaciones de Aerogeneradores (acero)	22,881
Estructuras módulos fotovoltaicos - seguidores	2,300
Subestación Transformadora (acero)	500
Apoyos de Torres AT (acero galvanizado)	105
Tendido conductor LAT (aluminio)	20
Conductores sistema colector PE (aluminio)	170
Conductores sistema colector FV (aluminio)	170
Sistema de tierra (cobre)	20
TOTAL	**26,166**

Fuente: Información otorgada por Titular.

6.5.5 Agua

6.5.5.1 Agua Potable

El agua de uso potable será destinada principalmente para el consumo personal y el uso de servicios higiénicos del Proyecto. Durante la fase de construcción, se estima en 150 L/día/trabajador, dando estricto cumplimiento al artículo 123 del D.S N°594/1999 MINSAL que aprueba "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo".

En esta fase se estima un consumo máximo de agua potable de 57 m³/día, considerando que el máximo de trabajadores será de 380 personas, resultando en un total de 30.096 m³ de agua requerida para toda la fase (considerando los 24 meses de duración).

Por otra parte, el agua potable abastecida por camiones aljibes de 20 m³, será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud de la región y será acumulada en un estanque de almacenamiento. La calidad del agua potable cumplirá con lo dispuesto en la NCh 409/1 Of.05 Norma de Calidad de Agua Potable.

El suministro de agua para el consumo de los trabajadores se realizará mediante máquinas dispensadoras provista de botellones de 20 litros la cual será abastecida por una empresa que cuente con los permisos respectivos.

Tabla 18. Cantidad de agua estimada – fase de construcción

Insumo	Cantidad total (m^3/día)	Origen	Uso	Almacenamiento
Agua potable	57 m^3/día	Proveedor externo	Servicios higiénicos y consumo personal	Estanque de agua

Fuente: Elaboración propia.

6.5.5.2 Agua Industrial

Durante la fase de construcción se requerirá 34.138 m³ de agua industrial, la que será abastecida por una empresa externa autorizada y transportada en camiones aljibe. El agua será utilizada para la preparación del hormigón y para el lavado de camiones en la planta de hormigón.

6.5.6 Servicios Higiénicos

Las instalaciones de faena contarán con servicios higiénicos (baños y duchas), los cuales estarán compuestos por baños, lavamanos y duchas, y su cantidad será la establecida en el artículo 23 del D.S. Nº 594/1999 de acuerdo con la mano de obra prevista en cada una. El montaje y construcción de estas instalaciones se hará de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).

Se habilitará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas ubicada en cada una de las Instalaciones de Faenas y una en la Planta de Hormigón ubicada en la IF2, para el tratamiento de las aguas servidas que se generen en los servicios higiénicos. Para mayores antecedentes, véase el acápite 5.1.1 letra f) del presente Capítulo, sobre el manejo de residuos líquidos domésticos en esta fase.

Tabla 19. Servicios sanitarios – fase de construcción

Ubicación	Personal Max	Baños MIN D.S. 594/1999	Duchas MIN D.S. 594/1999	Baños Efectivos	Duchas Efectivos
Instalación de faenas 1	95	6	6	12	14
Instalación de faenas 2	190	12	15	24	28
Instalación de faenas 3	95	6	6	12	14

Fuente: Elaboración propia.

6.5.7 Alimentación

Al interior de la instalación de faena 1, 2 y 3 se contempla la habilitación de un comedor de 100 y 50 personas respectivamente para el consumo de alimentos de los trabajadores. Los comedores cumplirán los requisitos establecidos en los artículos 28 y 29 del D.S N°594 de 1999 del Ministerio de Salud. Cabe mencionar que no se considera la preparación de alimento en las instalaciones, puesto que esta será administrada por una empresa la cual entregará colaciones a cada trabajador, en raciones separadas y cumplirá las autorizaciones requeridas según el D.S N°977/96 “Reglamento Sanitario de los Alimentos”.

6.5.8 Alojamiento

El Proyecto no considera la implementación de campamentos ni sitios de pernoctación para los trabajadores. En el escenario de que los trabajadores no residan en localidades cercanas, estos se distribuirán principalmente en las localidades vecinas entre Melipilla, San Pedro, Litueche, entre otras. De esta manera, de acuerdo a la capacidad de albergue de cada localidad, se determinará la mejor opción de distribución que sea sustentable para las localidades y para el Proyecto.

6.5.9 Transporte y Flujo Vehicular

El transporte de maquinaria e insumos durante la fase de construcción se realizará desde las instalaciones de las empresas contratistas de maquinaria y proveedores de insumos hasta los sectores de acopio de la obra. Para estos efectos, se hará uso de la red vial de uso público y de los caminos que dan accesibilidad a la obra descritos anteriormente. Para el transporte de insumos menores se utilizarán principalmente camiones ¾ y camionetas. Estos vehículos contarán con todos los elementos de seguridad y cumplirán con las disposiciones sobre transporte de materiales señaladas por la normativa aplicable.

El transporte de equipos mayores, materiales o insumos como acero, estructuras metálicas efectuará mediante camiones, cama baja u otro y la descarga en obra mediante camión pluma o equipos dispuestos para ello.

En el caso de transporte por caminos públicos de equipos que excedan dimensiones y pesos establecidos por la normativa vigente, se cumplirá con los requerimientos que la Dirección de Vialidad exige para estos efectos.

Durante la fase de construcción, el traslado del personal desde y hacia las instalaciones del proyecto se realizará mediante la contratación de un servicio privado de transportes, al que se le exigirá el cumplimiento de la normativa vigente.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los flujos vehiculares de ida del Proyecto durante la fase de construcción.

Tabla 20. Flujo vehicular – fase de construcción

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
Traslado de personal	Bus 30 pasajeros	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	3.696	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Traslado de personal	Bus 45 pasajeros	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	1.584	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Traslado de personal	Camioneta	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	10.560	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Potable	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	1.584	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Potable en Bidones	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	128	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Industrial	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	1.797	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte de Combustible	Camión surtidor 12 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	150	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte Alimentación	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822	624	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
		Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur			
Transporte Grupos Electrógenos	Camión pluma	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	20	San Antonio/Santiago	Proyecto
Transporte SUSPEL	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	24	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte de áridos	Camión tolva 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	35.395	San Antonio/Melipilla	Proyecto
Transporte de metales	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Norte	1.308	San Antonio/Litueche	Proyecto
Transporte de hormigón	Camión mixer 8 m^3	G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H	4.854	Planta de hormigón (en IF2)	Proyecto
Transporte supresor de polvo	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	24	San Antonio/Santiago	Proyecto
Retiro RESPEL	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	5	Proyecto	San Antonio/Santiago
Retiro RSINP	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-	138	Proyecto	San Antonio/Santiago

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
		866-H / R66 Norte / R66 Sur			
Retiro RSD	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	208	Proyecto	San Pedro/Litueche/Melipilla
Retiro lodos PTAS	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	52	Proyecto	San Pedro/Melipilla
Transporte excedente movimientos de tierra	Camión tolva 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Sur	4.653	Proyecto	Botadero municipal autorizado
Transporte excedente movimientos de tierra	Camión tolva 20 m^3	G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H	73.090	Obras del proyecto	Botaderos del proyecto
Traslado de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	30	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de maquinaria	Camión cama baja 20 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	40	San Antonio/Melipilla	Proyecto
Traslado de insumos y materiales de construcción	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	30	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Traslado componentes aerogeneradores	Camión rampla telescópica(aspas)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	48	Puerto San Antonio	Proyecto

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
Traslado componentes aerogeneradores	Camión cama baja (Nacelle)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado componentes aerogeneradores	Camión cama baja (Drive train)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado componentes aerogeneradores	Camión cama baja (hub)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado componentes aerogeneradores	Camión cama baja (secciones de torre)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	80	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado componentes aerogeneradores	Camión cama baja (secciones de torre)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de grúas de montaje	Camión cama baja	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de paneles y estructuras	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	360	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de centros de transformación	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado Transformador Elevador	Camión cama baja (transformador SE)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	1	Puerto San Antonio	Proyecto

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
Traslado de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	10	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	120	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado estructuras LAT	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Puerto San Antonio	Proyecto
Retiro de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	30	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de maquinaria	Camión cama baja 20 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	40	Proyecto	San Antonio/Melipilla

Fuente: Información otorgada por Titular.

En la tabla anterior, las rutas listadas por cada actividad corresponden a la totalidad de los tramos involucrados en su recorrido. Esto significa que, aunque una actividad transite solo por una parte de la ruta, esta se considera igualmente como parte de las rutas asociadas.

A continuación, se presentan los flujos vehiculares por ruta por mes y por día.

Tabla 21. Flujos vehiculares por ruta (veh/mes) – fase de construcción

Veh	RUTA San Pedro	RUTA Litueche	RUTA Melipilla	RUTA San Antonio	RUTA Santiago	RUTA Botadero	Total
BUS	73	73	73				220
CAM	39	106	832	886	4	194	2.061
LIV	147	147	147				440
Total	**259**	**326**	**1052**	**886**	**4**	**194**	**2.721**

Fuente: Elaboración propia a partir de Capítulo 3.13 del EIA, Estudio Vial, 2026.

6.5.9.1 Carga Sobredimensionada

Con respecto a la carga sobredimensionada, se tienen que establecer las consideraciones técnicas y operacionales asociadas al transporte de componentes sobredimensionados y con sobrecarga que formarán parte del Proyecto durante su fase de construcción. Dicho transporte constituye una actividad logística necesaria y prevista, vinculada principalmente al traslado de equipos eléctricos y elementos estructurales de gran volumen. Sin embargo, se trata de una actividad puntual y acotada en el tiempo, concentrada en hitos específicos del cronograma constructivo, y que no tendrá carácter permanente ni recurrente una vez finalizada la etapa de montaje.

De acuerdo al Capítulo 3.13 del presente EIA, el transporte de carga sobredimensionada se proyecta a través de la red vial interurbana definida en el Área de Influencia, particularmente mediante los tramos 1, 2, 4, 5, 6, 8 y 9 descritos en el presente informe. Estos corresponden a los principales ejes de conectividad entre los puntos de origen logístico (incluyendo el Puerto de San Antonio) y el área del Proyecto, conformando un corredor vial continuo apto para el transporte de equipos de gran dimensión.

Cabe destacar que parte relevante de esta ruta —en particular los tramos asociados a la Ruta 66 y Ruta G-62-I (tramos 1, 2, 6 y 7 del presente informe)— ha sido previamente utilizada para el transporte de componentes sobredimensionados en proyectos eólicos emplazados en la comuna de Litueche. Esta experiencia previa constituye un antecedente favorable respecto de la factibilidad operativa de la ruta, evidenciando su utilización en condiciones similares a las requeridas por el Proyecto.

El transporte de cargas sobredimensionadas se encuentra regulado por la normativa vigente del Ministerio de Obras Públicas y la Dirección de Vialidad, particularmente en lo relativo a circulación de vehículos especiales, límites de peso por eje, dimensiones máximas autorizadas y condiciones de seguridad operacional. En este contexto, todo traslado que exceda los parámetros establecidos deberá contar con las autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente, incluyendo la tramitación de permisos especiales de circulación, la definición de condiciones de operación y la coordinación con los organismos pertinentes, en conformidad con la normativa aplicable.

Adicionalmente, el Manual de Carreteras del MOP establece criterios técnicos relativos a la capacidad estructural de la infraestructura, gálibos verticales y horizontales, radios mínimos de giro, pendientes admisibles y restricciones geométricas en caminos interurbanos. Estos antecedentes constituyen el marco técnico de referencia para la verificación previa de compatibilidad entre las características de la carga y las condiciones físicas de las rutas definidas, debiendo ser considerados en la planificación detallada de cada traslado.

Desde el punto de vista operacional, la circulación de camiones sobredimensionados puede generar interferencias temporales en la operación del tránsito, especialmente en tramos de calzada simple bidireccional, accesos secundarios o sectores donde se requieran maniobras de giro de mayor complejidad. Tales interferencias podrían traducirse en reducciones puntuales de velocidad o detenciones controladas del tránsito durante el paso de los convoyes, sin que ello implique una alteración permanente de los niveles de servicio de la red.

A la luz de los resultados obtenidos en el análisis operacional desarrollado en el Capítulo 3.13 del EIA —donde se verificaron bajos grados de saturación y niveles de servicio favorables en las principales vías del área de influencia— se estima que la red presenta holgura suficiente para absorber este tipo de eventos acotados, siempre que su circulación sea adecuadamente planificada, autorizada y gestionada conforme a la normativa vigente.

En este sentido, el Proyecto incorporará dentro de su planificación logística las siguientes medidas de gestión y control del tránsito:

- Priorizar la circulación de camiones sobredimensionados fuera de los horarios punta, previa coordinación con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile.
- Tramitar oportunamente las autorizaciones requeridas para la circulación de vehículos especiales conforme a la normativa vigente.
- Ejecutar los traslados bajo modalidad de convoy escoltado, privilegiando horarios de baja circulación vehicular.
- Disponer de bandereros o personal autorizado en puntos críticos donde se realicen maniobras complejas o existan condiciones geométricas restrictivas.
- Coordinar detenciones controladas del tránsito cuando sea necesario para asegurar maniobras seguras.
- Implementar señalización temporal preventiva que informe la presencia de transporte especial en la ruta utilizada.
- Verificar que, una vez efectuados los traslados, las condiciones de la infraestructura vial se mantengan en adecuados estándares de seguridad y transitabilidad.

En consecuencia, el transporte de componentes sobredimensionados, si bien forma parte necesaria de la fase de construcción, tendrá un carácter puntual y controlado, por lo que no se prevé que genere impactos significativos ni permanentes sobre la operación de la red vial del área de influencia.

6.5.10 Equipos y Maquinaria

Durante la fase de construcción se considera la siguiente maquinaria.

Tabla 22. Maquinaria y equipos – fase de construcción

Actividad (del cronograma)	Maquinaria	Cantidad	Potencia (kW)	Horas de uso por cada una	Horas de uso totales
Habilitación Instalaciones temporales	Motoniveladora	1	95	600	600
	Retroexcavadora	2	71	600	1,200
	Bulldozer	1	161	600	600
	Rodillo compactador	1	100	600	600
	Cargador frontal	2	194	480	960
	Camión grúa	2	155	480	960
Preparación del terreno	Motoniveladora	2	95	300	600
	Cargador frontal	2	194	300	600
	Retroexcavadora	2	71	300	600
	Bulldozer	2	161	300	600
Habilitación Botaderos	Retroexcavadora	2	71	400	800
	Bulldozer	2	161	400	800
	Rodillo compactador	1	100	300	300
	Motoniveladora	1	95	300	300
Habilitación accesos y caminos internos	Motoniveladora	3	95	1,560	4,680
	Bulldozer	4	161	1,480	5,920
	Retroexcavadora	3	71	1,360	4,080
	Rodillo compactador	2	100	1,208	2,416
Construcción de Fundaciones y Plataformas de aerogeneradores	Retroexcavadora	2	71	670	1,340
	Excavadora Hidráulica	2	109	670	1,340
	Bulldozer	1	161	900	900
	Motoniveladora	1	95	900	900
	Camión mixer	2	250	300	600
Cableado Media Tensión PE	Retroexcavadora	3	71	400	1,200
	Excavadora Hidráulica	3	109	400	1,200
	Camión grúa	2	155	200	400
Montaje Aerogeneradores	Grúa montaje (750 ton)	2	505	1,500	3,000
	Grúa montaje (400 ton)	2	420	1,500	3,000
	Grúa montaje (150 ton)	2	260	1,500	3,000
Habilitación accesos y	Motoniveladora	1	95	400	400

Actividad (del cronograma)	Maquinaria	Cantidad	Potencia (kW)	Horas de uso por cada una	Horas de uso totales
caminos internos	Retroexcavadora	1	71	300	300
	Rodillo compactador	1	100	400	400
Instalación Cerco Perimetral	Bobcat	2	43	100	200
	Retroexcavadora	2	71	100	200
	Camión grúa	2	155	100	200
Proceso de hincado	Hincadora	4	35	320	1,280
	Camión grúa	2	155	360	720
	Manipulador (Manitou)	2	112	270	540
Cableado Baja y Media Tensión PF	Retroexcavadora	3	71	300	900
	Excavadora Hidráulica	3	109	200	600
	Camión grúa	2	155	150	300
Montaje Paneles y Centros de Transformación	Grúa horquilla	2	75	220	440
	Camión grúa	2	155	430	860
	Manipulador (Manitou)	2	112	320	640
Construcción Subestación Elevadora	Retroexcavadora	2	71	580	1,160
	Camión mixer	1	260	320	320
	Rodillo compactador	1	100	480	480
	Camión grúa telescópica	1	260	500	500
Construcción y montaje área BESS	Retroexcavadora	2	71	580	1,160
	Camión mixer	1	260	320	320
	Rodillo compactador	1	100	480	480
	Camión grúa telescópica	1	260	500	500
Construcción y montaje línea de alta tensión	Retroexcavadora	2	71	820	1,640
	Camión mixer	2	260	330	660
	Camión grúa	2	155	1,640	3,280
	Grúa 70 ton	2	266	330	660
	Winche-Freno hidráulico	2	129	640	1,280
Retiro de instalaciones temporales y restauración	Retroexcavadora	4	71	400	1,600
	Bulldozer	4	161	400	1,600
	Cargador frontal	4	194	400	1,600
	Camión grúa	4	155	400	1,600

Fuente: Información otorgada por Titular.

La mantención de la maquinaria será realizada fuera de las dependencias del Proyecto, por empresas externas especialistas en la materia y en un lugar especialmente habilitado.

6.6 Ubicación y Cantidad de Recursos Naturales Renovables a Extraer o Explotar por el Proyecto

6.6.1 Agua Potable e Industrial

El agua potable, para servicios básicos, consumo de los trabajadores, y el agua industrial será abastecida desde proveedores externos que cuenten con los derechos de agua para su extracción y consumo.

El volumen de agua a utilizar corresponde al necesario para realizar las obras de Construcción y a la dotación exigida por el personal, estimando un total de 34.138 m^3/fase de agua industrial y 30.096 m^3/fase o 57 m^3/día de agua potable.

6.6.2 Suelo

Los áridos, gravilla y arena serán obtenidos exclusivamente desde plantas o canteras autorizadas que cumplan con la normativa vigente en el país. Para ello, el titular exigirá a las empresas proveedoras la presentación de los permisos municipales o de la autoridad competente. En caso de que la empresa proveedora haya ingresado al SEIA, deberá presentar su RCA.

Para la construcción del Proyecto se estima la ejecución de actividades de excavación por 1.006.263 m^3 asociado a cortes y movimiento de tierra y de 240.321 m^3 de escarpe para la implementación tanto de las obras temporales como las permanentes, considerando el parque eólico, fotovoltaico, la línea de transmisión, la subestación y la BESS.

De acuerdo con el Capítulo 3.1.2.2 del presente EIA, las obras del Proyecto utilizarán tendrán una intervención directa, es decir, sin considerar el área de buffer, de suelo de tipo agrícola Clase III (CCUS III) correspondiente a 12,16 hectáreas de obras temporales y 46,43 hectáreas de obras permanentes. Además, se presenta la superficie de la capacidad de sustentar biodiversidad (CSB) donde la intervención directa tanto de obras permanentes como temporales es de 24,02 hectáreas con clasificación Alta y 93,64 hectáreas intervenidas que cuentan con una clasificación Muy Alta.

En el Capítulo 4 del presente EIA, se encuentra la evaluación del impacto generado sobre el suelo por el Proyecto, donde se evalúo tanto la pérdida del suelo, como la susceptibilidad de erosión y su capacidad para sustentar biodiversidad, de lo cual se obtuvo como impacto significativo la pérdida de suelo de Clase III para uso agrícola.

6.6.3 Flora y Vegetación

En cuanto al análisis y a la aplicación de la Ley 20.283, es importante mencionar que en el área de influencia no se identifican sectores que corresponden a Bosque Nativos de Preservación, sin perjuicio de ello, en el área de influencia hay presencia de bosque nativo (418,79 ha), bosque mixto (4,24 ha) y plantación forestal (204,6 ha). El Proyecto contempla que las obras intervendrían.

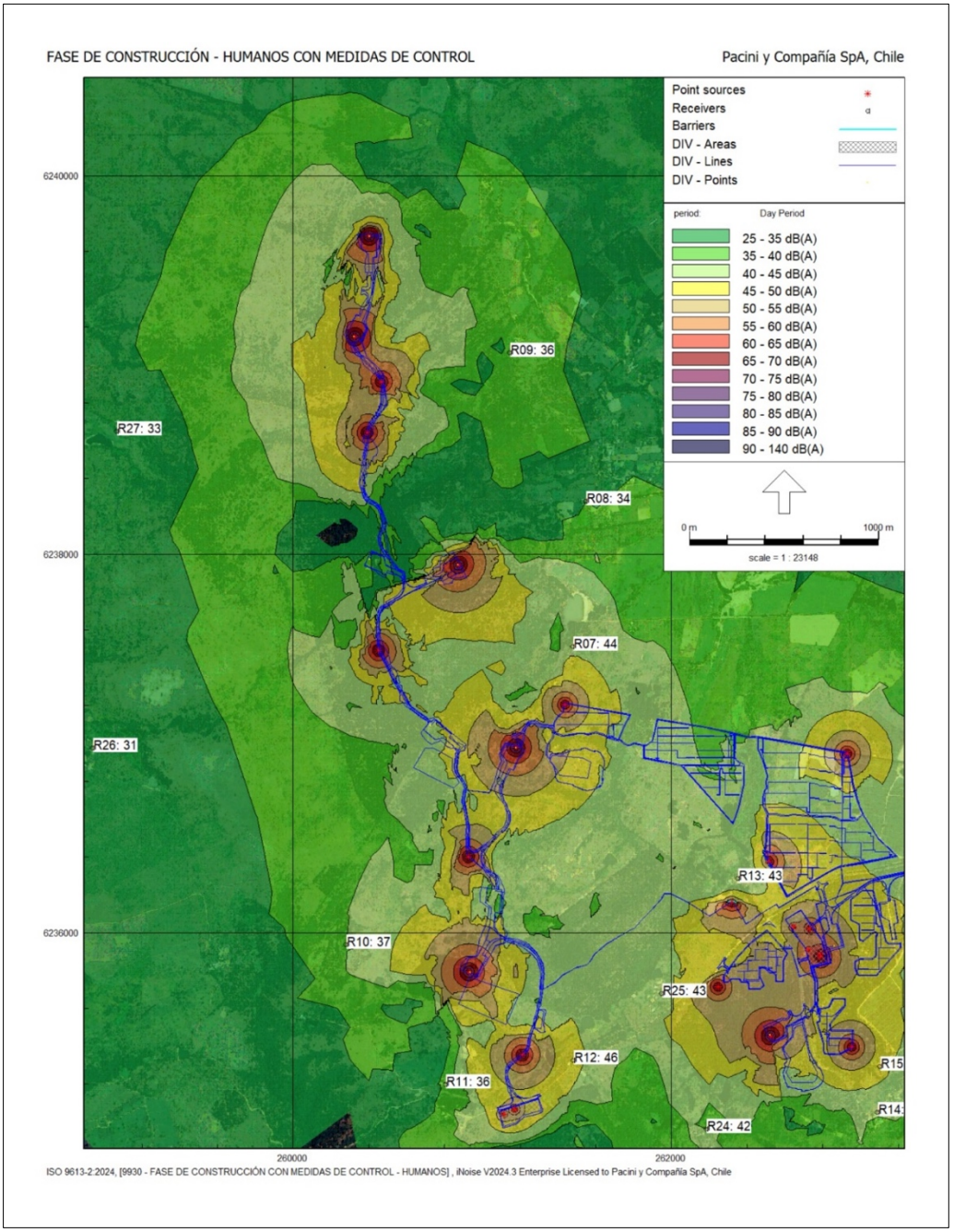
En el Capítulo 10 Normativa Ambiental Aplicable, se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales, Capítulo 10.5. PAS 148 y Capítulo 10.6. PAS 149, ambos para la región Metropolitana y la región de O'Higgins.

6.7 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control

6.7.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones

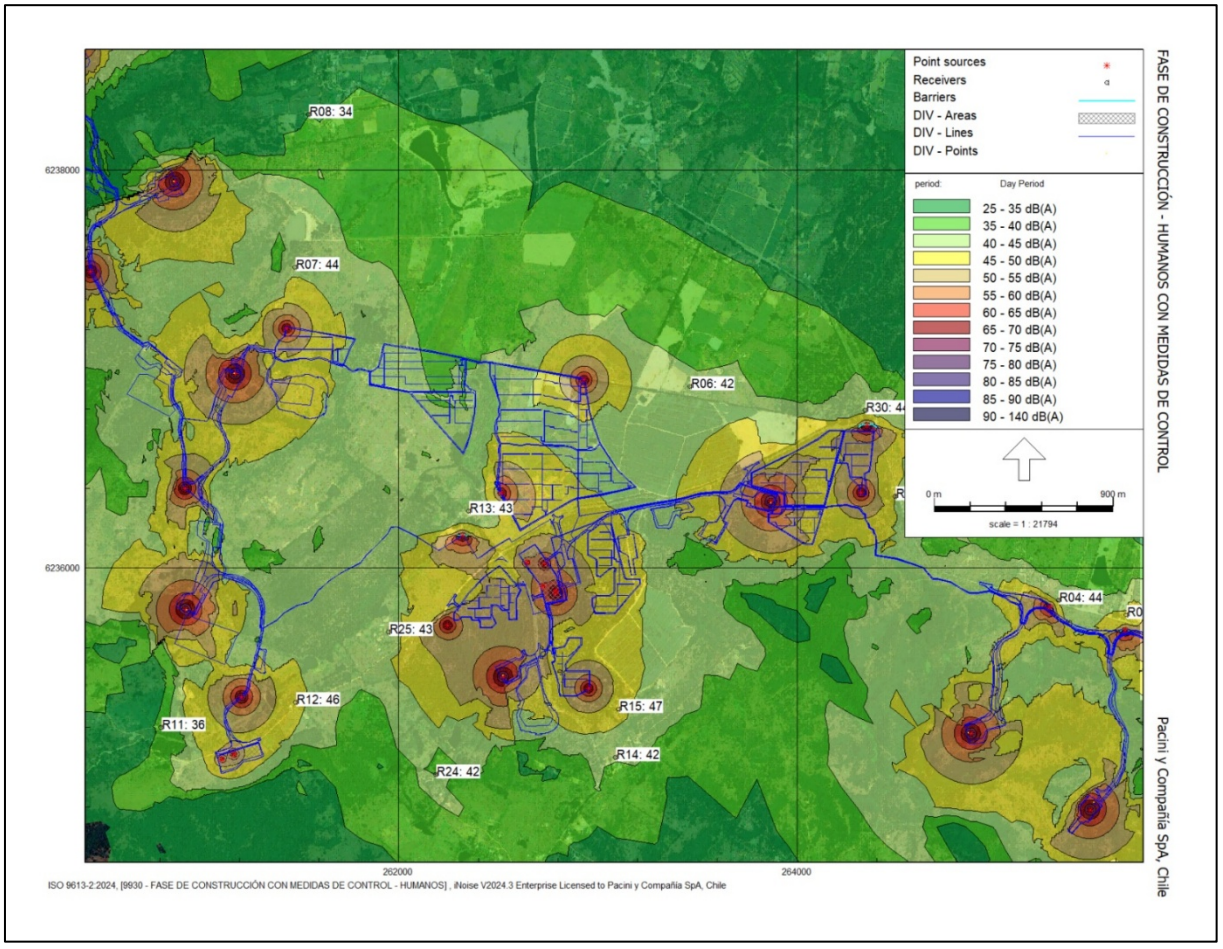
Se presentan a continuación, los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo de ruido para la fase de construcción del Proyecto, donde se encuentran los mapas de ruido, la ubicación de las barreras acústicas y los Niveles de Presión Sonora (NPS) estimados en los receptores con las medidas de control propuestas.

Figura 14. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (1 de 3) – fase de construcción



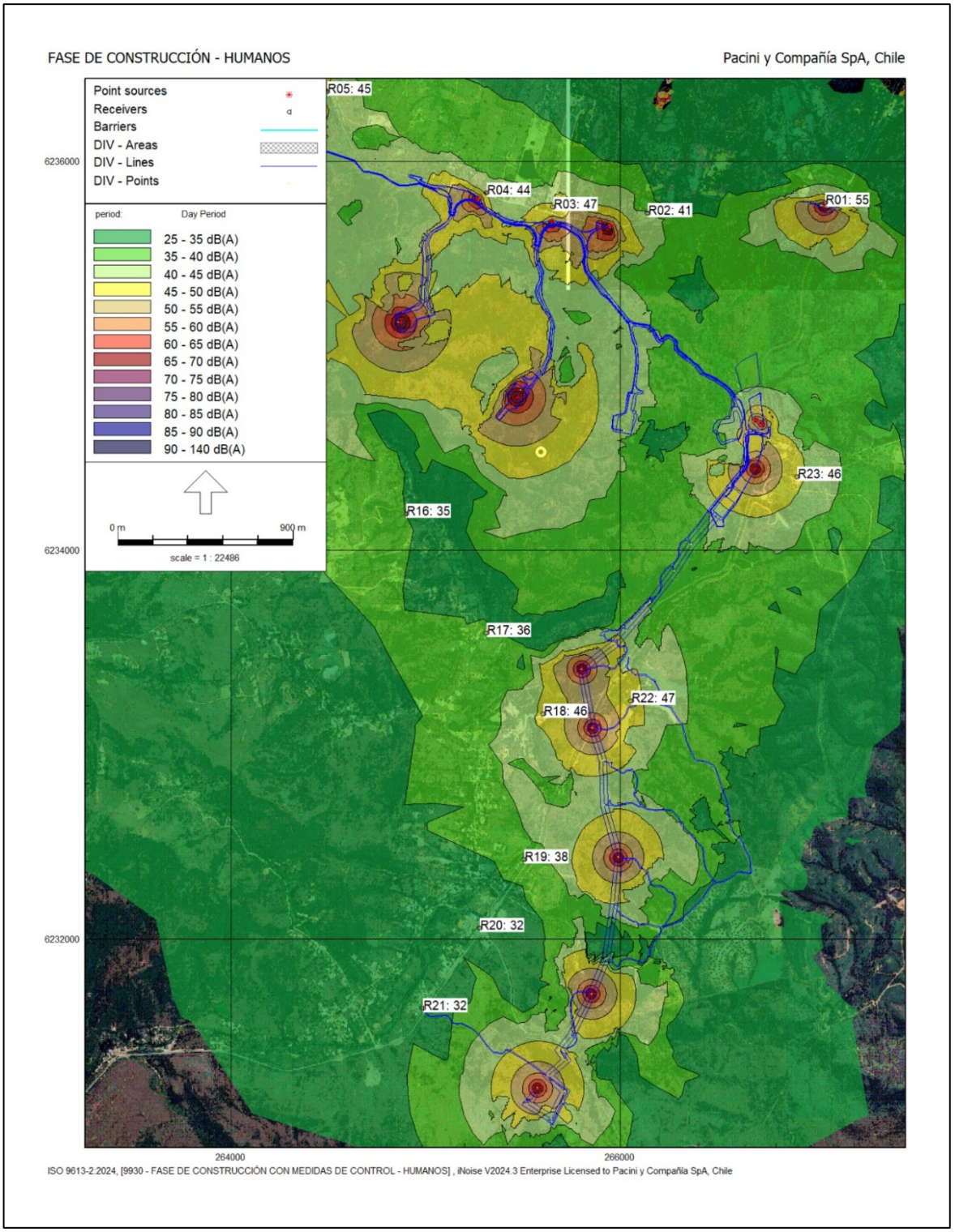
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 15. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (2 de 3) – fase de construcción



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 16. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (3 de 3) – fase de construcción



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Tabla 23. Niveles de ruido estimados – fase de construcción

Frente	Punto Evaluación	NPS Estimado [dB(A)]	Umbral de referencia [dB(A)]
Ft Cableado Baja y Media Tensión	PEF01	**68**	68
Ft Habilitación accesos y caminos internos PE	PEF04	**68**	68
Ft Habilitación accesos y caminos internos PF	PEF05	**68**	68
Ft Habilitación Instalaciones temporales	PEF06	**68**	68
Ft Montaje Aerogeneradores	PEF07	**68**	68
Ft Montaje Paneles y Centros de Transformación	PEF08	**68**	68
Ft Preparación del terreno	PEF09	**68**	68

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

En las siguientes tablas se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de construcción durante los períodos diurno y nocturno, considerando las medidas de control propuestas.

Tabla 24. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de construcción

Punto Receptor	Altura [m]	NPS Estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]	Evaluación
R01	1,5	**55**	57	Cumple
R02	1,5	**41**	48	Cumple
R03	1,5	**47**	47	Cumple
R04	1,5	**44**	47	Cumple
R05	1,5	**45**	45	Cumple
R06	1,5	**42**	47	Cumple
R07	1,5	**44**	47	Cumple
R08	1,5	**34**	47	Cumple
R09	1,5	**36**	53	Cumple
R10	1,5	**37**	51	Cumple
R11	1,5	**36**	51	Cumple
R12	1,5	**46**	57	Cumple
R13	1,5	**43**	57	Cumple
R14	1,5	**42**	52	Cumple
R15	1,5	**47**	47	Cumple
R16	1,5	**35**	49	Cumple
R17	1,5	**36**	47	Cumple
R18	1,5	**46**	46	Cumple
R19	1,5	**38**	47	Cumple
R20	1,5	**32**	52	Cumple
R21	1,5	**32**	52	Cumple
R22	1,5	**47**	52	Cumple
R23	1,5	**46**	46	Cumple
R24	1,5	**42**	47	Cumple
R25	1,5	**43**	52	Cumple
R26	1,5	**31**	49	Cumple
R27	1,5	**33**	49	Cumple
R30	1,5	**44**	46	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Tabla 25. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de construcción

Punto Receptor	Altura [m]	NPS Estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]	Evaluación
R01	1,5	29	45	Cumple
R02	1,5	35	43	Cumple
R03	1,5	37	41	Cumple
R04	1,5	40	41	Cumple
R05	1,5	41	42	Cumple
R06	1,5	40	50	Cumple
R07	1,5	41	41	Cumple
R08	1,5	35	41	Cumple
R09	1,5	39	41	Cumple
R10	1,5	40	49	Cumple
R11	1,5	34	46	Cumple
R12	1,5	40	47	Cumple
R13	1,5	42	48	Cumple
R14	1,5	38	47	Cumple
R15	1,5	39	45	Cumple
R16	1,5	37	44	Cumple
R17	1,5	34	44	Cumple
R18	1,5	30	45	Cumple
R19	1,5	26	47	Cumple
R20	1,5	24	49	Cumple
R21	1,5	22	48	Cumple
R22	1,5	30	45	Cumple
R23	1,5	35	45	Cumple
R24	1,5	42	44	Cumple
R25	1,5	39	47	Cumple
R26	1,5	29	41	Cumple
R27	1,5	33	44	Cumple
R30	1,5	40	44	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

En las siguientes tablas se presenta la evaluación de las Velocidades Peak de partículas (PPV) para daño estructural y los Niveles de Vibración (Lv) para molestia en el escenario más desfavorable.

Tabla 26. Evaluación de daño estructural por vibraciones – fase de construcción

Punto	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
	Rodillo Compactador		
R01	**0,024**	0,2	Cumple
R02	**0,002**	0,2	Cumple
R03	**0,007**	0,2	Cumple
R04	**0,011**	0,2	Cumple
R05	**0,003**	0,2	Cumple
R06	**0,000**	0,2	Cumple
R07	**0,001**	0,2	Cumple
R08	**0,000**	0,2	Cumple
R09	**0,000**	0,2	Cumple
R10	**0,000**	0,2	Cumple
R11	**0,001**	0,2	Cumple
R12	**0,001**	0,2	Cumple

Punto	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
	Rodillo Compactador		
R13	0,005	0,2	Cumple
R14	0,001	0,2	Cumple
R15	0,002	0,2	Cumple
R16	0,000	0,2	Cumple
R17	0,000	0,2	Cumple
R18	0,001	0,2	Cumple
R19	0,000	0,2	Cumple
R20	0,000	0,2	Cumple
R21	0,000	0,2	Cumple
R22	0,001	0,2	Cumple
R23	0,001	0,2	Cumple
R24	0,000	0,2	Cumple
R25	0,001	0,2	Cumple
R26	0,000	0,2	Cumple
R27	0,000	0,2	Cumple
R30	0,007	0,2	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Tabla 27. Evaluación de molestia por vibraciones – fase de construcción

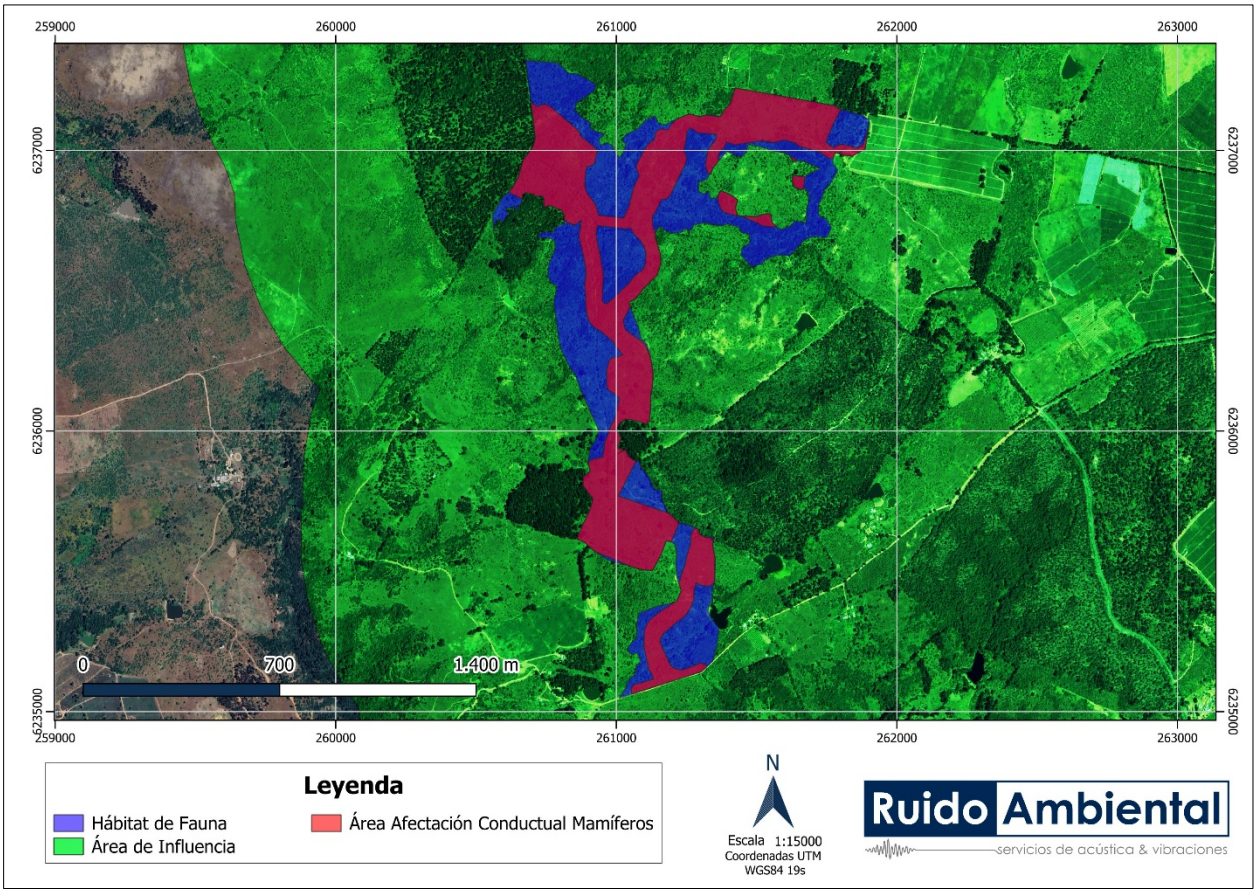
Punto	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
	Rodillo compactador		
R01	72	72	Cumple
R02	49	72	Cumple
R03	61	72	Cumple
R04	65	72	Cumple
R05	55	75	Cumple
R06	36	72	Cumple
R07	43	72	Cumple
R08	32	72	Cumple
R09	33	72	Cumple
R10	34	72	Cumple
R11	43	72	Cumple
R12	47	72	Cumple
R13	59	75	Cumple
R14	41	72	Cumple
R15	50	72	Cumple
R16	33	72	Cumple
R17	37	75	Cumple
R18	46	72	Cumple
R19	36	72	Cumple
R20	33	75	Cumple
R21	31	72	Cumple
R22	46	75	Cumple
R23	47	75	Cumple
R24	37	72	Cumple
R25	42	72	Cumple
R26	22	72	Cumple

Punto	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
	Rodillo compactador		
R27	24	75	Cumple
R30	61	72	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

En cuanto a la fauna, en la siguiente figura se muestran las áreas del hábitat de fauna que presentarían intersección con el área de afectación conductual de mamíferos en la fase de construcción del Proyecto.

Figura 17.Cruce áreas de afectación mamíferos con hábitat de fauna – fase de construcción



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones, 2026.

Según el análisis de intersección entre las áreas de afectación conductual y los hábitats de fauna relevantes de mamíferos, se observa que, existen porciones del hábitat de fauna con afectación conductual para especies de Mamíferos, asociados a los frentes de construcción y cierre del Proyecto. Se debe tener en cuenta que, considerando el avance secuencial de los frentes de trabajos, las afectaciones se irán produciendo por sectores y no todo al mismo tiempo. Además, teniendo en cuenta la alta movilidad de la especie, de manera natural será ahuyentada con la presencia de maquinarias y personas por lo que se descarta su presencia dentro de las áreas de afectación cuando se ejecuten trabajos lo que implica que en la práctica no se producirá el efecto conductual que describe el umbral utilizado como referencia.

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Se realizaron modelaciones acústicas y estimaciones de vibración configurando escenarios lo más desfavorables posibles para las fases de construcción.
- Se estimaron los niveles de ruido asociados a la ejecución de las fases de construcción y cierre del Proyecto, en escenarios desfavorables, cuyos valores se encuentran bajo los límites máximos permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control indicadas en el informe de Modelación de Ruido y Vibraciones del Capítulo 3.1.1.2, correspondientes a barreras acústicas modulares y restricción de maquinaria.
- Por otra parte, se estimaron y evaluaron las Velocidades Peak de Partículas (PPV) y los Niveles de Vibración (Lv) asociados a la ejecución del Proyecto, cuyos valores, cumplen con el criterio de referencia internacional para la evaluación de daño estructural y molestia.

6.7.2 Emisiones a la Atmósfera

6.7.2.1 Estimación de Emisiones de MP y Gases

A continuación se presenta la estimación de emisiones atmosféricas del material particulado (MP30, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (monóxido de carbono, CO; óxidos de nitrógeno, NOx; óxidos de azufre; SOx) generadas por el Proyecto.

Para la cuantificación de emisiones de los contaminantes antes detallados se utilizaron los factores y fórmulas de emisión presentadas en la Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana (SEREMI MMA RM, octubre 2020) y el Manual para el desarrollo de inventarios de emisiones Atmosféricas (MMA, diciembre 2017).

En la siguiente tabla se presentan las actividades generadoras de emisiones durante la fase de construcción del Proyecto, el tipo de emisión y los contaminantes asociados a la emisión.

Tabla 28. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de construcción

Fase de Generación	Actividad	Tipo de Emisión	Contaminantes
Construcción	Excavación	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Escarpe	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Nivelación	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Compactación	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Carga	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Descarga	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Tránsito de vehículos por vías pavimentadas (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Combustión de vehículos en caminos no pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO
	Combustión de vehículos en caminos pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx –

Fase de Generación	Actividad	Tipo de Emisión	Contaminantes
			CO
	Combustión de grupos electrógenos	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO

Fuente: Capítulo 3.1.1.5. Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

Para la evaluación de las emisiones derivadas del tránsito de vehículos del Proyecto, se realizó la identificación y verificación de todos los recorridos vinculados a las distintas actividades de tránsito que contempla la fase de construcción.

A partir de esto, y con el fin de representar adecuadamente los recorridos utilizados por los vehículos, se procedió a dividir las rutas en distintos tramos. Esta delimitación se realizó en cada intersección presente a lo largo de todos los recorridos de las actividades de transporte del Proyecto.

Adicionalmente, para aquellos desplazamientos que se encuentra dentro de los límites geográficos establecidos por el Plan de Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la región Metropolitana de Santiago (D N°31/2017 del Ministerio del Medio Ambiente), se procedió a segmentar los tramos dentro y fuera del PPDA. Esta metodología fue aplicada con el fin de identificar y cuantificar de manera específica las emisiones generadas al interior del área regulada por el plan de descontaminación, considerando su relevancia normativa y ambiental.

A continuación, se presenta una Tabla resumen de las emisiones durante la fase de construcción (24 meses) según las actividades del Proyecto.

Tabla 29. Resumen de emisiones estimadas – fase de construcción

Actividad	Emisiones totales Fase de Construcción (ton/año) Año 1						Emisiones totales Fase de Construcción (ton/año) Año 2					
	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30
Excavación	0,00000	0,00000	0,00000	1,28154	1,81871	12,20510	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Escarpe	0,00000	0,00000	0,00000	0,23606	1,57375	1,57375	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Nivelación	0,00000	0,00000	0,00000	0,01949	0,18398	0,62858	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Compactación	0,00000	0,00000	0,00000	0,01042	0,01479	0,09923	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Carga	0,00000	0,00000	0,00000	0,01262	0,08331	0,17615	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Descarga	0,00000	0,00000	0,00000	0,00307	0,02025	0,04282	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Erosión Eólica	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,08984	0,58640	1,16910
Tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,64811	6,48114	21,17171	0,00000	0,00000	0,00000	0,64630	6,46289	21,11210
Tránsito camino pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	3,41976	14,13505	73,63898	0,00000	0,00000	0,00000	3,42056	14,13834	73,65615
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00047	0,16877	0,00778	0,00171	0,00171	0,00171	0,00047	0,16842	0,00778	0,00171	0,00171	0,00171
Combustión tránsito camino pavimentado	0,02296	7,89100	0,39354	0,08110	0,08110	0,08110	0,02293	7,88193	0,39324	0,08104	0,08104	0,08104
Motor maquinaria	0,03242	7,37641	5,51012	0,49712	0,49712	0,49712	0,03242	7,37641	5,51012	0,49712	0,49712	0,49712
GE	2,57192	39,11114	8,42520	2,74927	2,74927	2,74927	1,77775	27,03429	5,82364	1,90034	1,90034	1,90034
Total	**2,62776**	**54,54732**	**14,33664**	**8,96026**	**27,64017**	**112,86551**	**1,83357**	**42,46105**	**11,73478**	**6,63691**	**23,66784**	**98,41757**

Fuente: Capítulo 3.1.1.5. Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

A continuación, se presenta una Tabla resumen de las emisiones durante la fase de construcción (24 meses) según las actividades dentro del área regulada por el PPDA de la región Metropolitana.

Tabla 30. Resumen de emisiones estimadas dentro del PPDA de la región Metropolitana – fase de construcción

Actividad	Emisiones totales Fase de Construcción (ton/año) Año 1						Emisiones totales Fase de Construcción (ton/año) Año 2					
	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30
Excavación	0,00000	0,00000	0,00000	0,09651	0,13696	0,91913	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Escarpe	0,00000	0,00000	0,00000	0,13664	0,91093	0,91093	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Nivelación	0,00000	0,00000	0,00000	0,01129	0,10655	0,36405	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Compactación	0,00000	0,00000	0,00000	0,00603	0,00856	0,05747	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Carga	0,00000	0,00000	0,00000	0,00712	0,04702	0,09941	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Descarga	0,00000	0,00000	0,00000	0,00187	0,01238	0,02617	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Erosión Eólica	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,02582	0,16854	0,33602
Tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,33942	3,39427	11,08794	0,00000	0,00000	0,00000	0,33787	3,37865	11,03691
Tránsito camino pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	2,54693	10,52734	54,84400	0,00000	0,00000	0,00000	2,54710	10,52800	54,84747
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00025	0,08884	0,00410	0,00090	0,00090	0,00090	0,00025	0,08843	0,00409	0,00090	0,00090	0,00090
Combustión tránsito camino pavimentado	0,01713	5,88966	0,29335	0,06049	0,06049	0,06049	0,01711	5,88302	0,29312	0,06045	0,06045	0,06045
Motor maquinaria	0,02592	5,89112	4,38719	0,39913	0,39913	0,39913	0,02592	5,89112	4,38719	0,39914	0,39914	0,39914
GE	2,57192	39,11114	8,42520	2,74927	2,74927	2,74927	1,77775	27,03429	5,82364	1,90034	1,90034	1,90034
Total	**2,61521**	**50,98076**	**13,10984**	**6,35561**	**18,35381**	**71,51889**	**1,82103**	**38,89687**	**10,50805**	**5,27161**	**16,43601**	**68,58122**

Fuente: Capítulo 3.1.1.5. Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la región Metropolitana indica, en su artículo 64, que los Proyectos que superen los umbrales de emisiones indicados en la "Tabla VI-14: Emisión máxima proyectos" deben compensar sus emisiones de Material Particulado (MP10 y MP2,59), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Azufre (SO_2). Dicha tabla se encuentra a continuación.

Tabla 31. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana

Contaminante	Emisión máxima t/año
MP10	2,5
MP2,5	2,0
NOx	8
SO_2	10

Fuente: Tabla VI-14, D. N°31-2017.

Con tal de determinar si el Proyecto debe compensar emisiones de acuerdo a la tabla anterior, se analiza el MP2,5 y el MP10, considerando las emisiones equivalentes, es decir, la suma de las emisiones del contaminante más la emisiones de SO_2, NOX3 y/o NH ponderadas por los factores de conversión establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 32. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana

	Emisión equivalente MP2,5 (t/año)
1 t/año SO_2	0,34089
1 t/año NOx	0,11757
1 t/año NH_3	0,11339

Fuente: Factores de conversión, D. N°31-2017.

De acuerdo con lo anterior, los resultados de material particulado equivalente se presentan a continuación.

Tabla 33. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana

Fase	MP2.5 equivalente	MP10 equivalente	Compensar
Fase de Construcción Año 1	13,27201	25,27021	Sí
Fase de Construcción Año 2	10,46901	21,63341	Sí

Fuente: Capítulo 3.1.1.5. Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

Del resultado de este análisis el Proyecto cumple la letra a) del artículo 64 del PPDA, el cual especifica que "*en caso de que se supere simultáneamente la emisión máxima de MP2,5 equivalente y de MP10 equivalente de la tabla VI-14, se deberá compensar la emisión máxima total de Material Particulado equivalente, tomando en cuenta los criterios indicados en el artículo 63 del presente decreto".*

En este contexto, se presenta un programa preliminar de compensación de emisiones en el Anexo 5 del Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas.

6.7.2.2 Modelación Atmosférica de Calidad del Aire

Con el objetivo de cuantificar los aportes en concentración e isoconcentraciones de SO_2, NO_2, CO, MPS, MP10 y MP2,5 es que se realizó la modelación de la dispersión atmosférica de estos contaminantes a través del sistema WRF-CALPUFF, en cada punto de interés del escenario más desfavorable del Proyecto y, además, se determinó el cumplimiento normativo de la calidad del aire por medio de la comparación de los niveles de concentración obtenidos con los límites de la normativa ambiental vigente.

Los aportes de concentraciones de material particulado y de gases asociados al Proyecto fueron obtenidos según los requerimientos de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, segunda edición 2023" del Servicio de Evaluación Ambiental. Esta Guía indica como opción la aplicación del sistema de modelación atmosférica "WRF – CALPUFF", sistema de modelación que a su vez está definido por la agencia EPA como sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de centros industriales ubicados en terreno complejo.

La meteorología utilizada en el sistema de modelación se obtuvo por medio del modelo meteorológico de pronóstico Weather Research and Forecasting Model (WRF), con todos los parámetros indicados en la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, segunda edición 2023".

6.7.2.2.1 Puntos de Interés

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de interés identificados en el Proyecto.

Tabla 34. Puntos de interés para calidad del aire

Receptor	Descripción	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
R01	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	266.870	6.235.820
R02	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	266.136	6.235.732
R03	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	265.652	6.235.766
R04	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	265.310	6.235.839
R05	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	264.490	6.236.360
R06	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	263.461	6.236.913
R07	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	261.476	6.237.513
R08	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	261.546	6.238.279
R09	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	261.142	6.239.064
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	260.278	6.235.936
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	260.804	6.235.199
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	261.480	6.235.325

Receptor	Descripción	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
R13	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	263.086	6.235.050
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	263.101	6.235.293
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	264.896	6.234.188
R16	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.309	6.233.573
R17	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.602	6.233.158
R18	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.501	6.232.411
R19	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	265.275	6.232.058
R20	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	264.983	6.231.644
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	262.183	6.234.964
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	261.948	6.235.680
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	258.937	6.236.977
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	259.065	6.238.648
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	260.994	6.239.868
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	264.338	6.236.793

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

6.7.2.2.2 Resultados de la Modelación

Los aportes del Proyecto fueron evaluados en los sectores de su entorno, para el análisis de cumplimiento de las normas primarias y secundarias de calidad del aire las que, de acuerdo con su cumplimiento, permitirán al Titular determinar si el Proyecto generará efectos adversos significativos sobre la salud de la población y sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables.

6.7.2.2.2.1 Aportes Obtenidos de la Modelación

En esta sección se presentan los aportes obtenidos por la modelación del escenario más desfavorable del Proyecto en los puntos de interés poblacional y de recursos naturales (receptores discretos). En las Tablas siguientes, se muestran los aportes del proyecto en cada uno de los receptores de interés.

Tabla 35. Aportes del Proyecto en los puntos de interés para material particulado, peor escenario

ID	Puntos de Interés	MP_{10} (µg/m³)		$MP_{2,5}$ (µg/m³)		MPS (mg/m²día)	
		Primaria		Primaria		Secundaria	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual
R1	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,61	1,89	0,17	0,48	0,017	0,020
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,29	4,57	0,31	0,84	0,054	0,066
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	1,30	3,93	0,30	0,80	0,037	0,040
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	1,12	3,77	0,26	0,84	0,031	0,036
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,33	5,05	0,36	0,86	0,112	0,119
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,78	4,20	0,31	1,56	0,017	0,024
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,30	1,30	0,14	0,56	0,008	0,010
R8	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,11	0,40	0,05	0,17	0,003	0,004
R9	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,10	0,40	0,04	0,17	0,003	0,003
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,09	0,44	0,04	0,17	0,002	0,002
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,24	1,17	0,11	0,44	0,005	0,006
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	0,61	2,18	0,20	0,65	0,024	0,031
R13	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,23	1,14	0,09	0,45	0,005	0,006
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,95	4,40	0,33	1,39	0,016	0,021
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,12	0,39	0,04	0,13	0,002	0,003
R16	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,24	0,92	0,07	0,22	0,004	0,006
R17	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,52	1,93	0,15	0,48	0,010	0,013
R18	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,30	0,75	0,09	0,23	0,006	0,007
R19	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	0,33	0,84	0,09	0,20	0,007	0,007
R20	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	0,26	0,69	0,05	0,12	0,005	0,006
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	0,11	0,66	0,05	0,25	0,002	0,003

ID	Puntos de Interés	MP_{10} (µg/m³)		$MP_{2,5}$ (µg/m³)		MPS (mg/m²día)	
		Primaria		Primaria		Secundaria	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	0,71	3,59	0,26	1,13	0,017	0,022
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,02	0,11	0,01	0,05	0,000	0,001
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,02	0,08	0,01	0,04	0,001	0,001
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	0,06	0,21	0,03	0,09	0,002	0,002
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,95	2,94	0,30	0,89	0,027	0,031
NORMA		**50**	**130**	**20**	**50**	**100**	**150**

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

Tabla 36. Aportes del Proyecto en los puntos de interés de gases, peor escenario

ID	Puntos de Interés	SO_2 (µg/m³)						NO_2 (µg/m³)			CO (µg/m³)	
		Primaria			Secundaria			Primaria			Primaria	
		Media	P99	P98,5	Media	P99,7	P99,73	Media	P99	P99	P99	P99
		Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Horario	8 Horas
R1	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,02	0,08	0,15	0,02	0,09	0,90	0,55	1,71	3,58	0,74	0,52
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,02	0,07	0,14	0,02	0,08	0,54	0,61	1,96	4,84	0,96	0,63
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,02	0,08	0,17	0,02	0,08	0,66	0,59	1,97	4,97	1,20	0,80
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	0,02	0,10	0,22	0,02	0,10	0,71	0,56	2,05	5,43	1,54	0,89
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,06	0,27	0,67	0,06	0,30	1,87	1,30	4,49	12,06	2,75	1,78
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,13	0,78	2,51	0,13	0,97	9,37	1,83	10,68	44,88	12,47	6,36
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,08	0,41	0,96	0,08	0,51	3,91	1,05	5,43	19,37	5,73	3,11
R8	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,02	0,10	0,22	0,02	0,15	1,06	0,32	1,41	3,84	1,18	0,82
R9	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,01	0,05	0,12	0,01	0,05	0,35	0,19	0,73	2,14	0,75	0,45
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,05	0,13	0,01	0,06	0,46	0,20	0,85	2,52	0,87	0,61
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,08	0,16	0,01	0,15	1,78	0,23	1,32	3,41	1,44	0,95
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	0,03	0,16	0,35	0,03	0,21	1,85	0,63	2,92	7,20	2,09	1,59
R13	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,03	0,20	0,41	0,03	0,22	1,17	0,51	2,97	7,08	1,80	1,29
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,09	0,38	1,00	0,09	0,53	2,31	1,41	5,93	18,78	5,27	2,91
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,06	0,14	0,01	0,07	0,39	0,18	0,94	2,61	0,66	0,42
R16	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,04	0,11	0,01	0,05	0,30	0,14	0,62	1,98	0,52	0,33
R17	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,04	0,10	0,01	0,04	0,30	0,16	0,67	1,86	0,54	0,33
R18	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro,	0,01	0,04	0,10	0,01	0,05	0,26	0,13	0,60	1,86	0,47	0,34

ID	Puntos de Interés	SO_2 (µg/m³)						NO_2 (µg/m³)			CO (µg/m³)	
		Primaria			Secundaria			Primaria			Primaria	
		Media	P99	P98,5	Media	P99,7	P99,73	Media	P99	P99	P99	P99
		Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Horario	8 Horas
	O'Higgins											
R19	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	0,01	0,04	0,10	0,01	0,05	0,28	0,12	0,59	1,80	0,46	0,32
R20	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	0,01	0,04	0,09	0,01	0,04	0,26	0,11	0,61	1,69	0,43	0,30
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	0,02	0,12	0,25	0,02	0,14	0,71	0,26	1,76	4,54	1,24	0,90
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	0,08	0,51	1,21	0,08	0,59	5,14	1,27	7,48	21,12	6,32	4,11
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,00	0,02	0,05	0,00	0,02	0,16	0,05	0,28	0,84	0,27	0,19
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,00	0,02	0,03	0,00	0,02	0,19	0,05	0,24	0,61	0,17	0,12
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	0,01	0,04	0,07	0,01	0,04	0,22	0,15	0,53	1,35	0,42	0,28
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,15	0,46	1,19	0,15	0,49	2,61	2,06	5,99	19,52	4,85	2,96
NORMA		**60**	**150**	**350**	**80**	**365**	**1.000**	**100**	**200**	**400**	**10.000**	**30.000**

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

6.7.2.2.2.2 Puntos de Máximo Aporte

La siguiente tabla presenta la ubicación de los Puntos de Máximo Aporte (PMA) de la grilla de modelación, tanto para el material particulado (MPS, MP10, MP2,5), como para los gases (SO2, NO2 y CO), durante el peor escenario de emisiones del Proyecto.

Tabla 37. Puntos de máximo aporte (PMA), peor escenario

Contaminante	Estadístico	ID	PMA µg/m³	Norma	% Norma	Coordenadas UTM – WGS84 HUSO 19S	
						Este (m)	Norte (m)
MPS	Promedio Anual	PM1	0,064	100 mg/m²-día	0,1%	263.067	6.236.535
	Promedio Mensual	PM1	0,070	150 mg/m²-día	0,0%	263.067	6.236.535
MP_{10}	Promedio Anual	PM1	2,57	50 µg/m³N	5,1%	263.067	6.236.535
	Percentil 98 Diario	PM1	7,44	130 µg/m³N	5,7%	263.067	6.236.535
$MP_{2,5}$	Promedio Anual	PM1	1,07	20 µg/m³N	5,4%	263.067	6.236.535
	Percentil 98 Diario	PM1	3,05	50 µg/m³N	6,1%	263.067	6.236.535
SO_2	Promedio Anual	PM1	0,49	60 µg/m³N	0,8%	263.067	6.236.535
	Percentil 99 Diario	PM1	1,58	150 µg/m³N	1,1%	263.067	6.236.535
	Percentil 98,5 Horario	PM2	11,17	350 µg/m³N	3,2%	262.065	6.236.510
	Promedio Anual	PM1	0,49	60 µg/m³N[1]	0,8%	263.067	6.236.535
	Percentil 99,7 Diario	PM1	1,35	365 µg/m³N	0,5%	263.067	6.236.535
	Percentil 99,73 Horario	PM2	12,39	1000 µg/m³N	1,8%	262.065	6.236.510
NO_2	Promedio Anual	PM1	6,78	40 µg/m³N	17,0%	263.067	6.236.535
	Percentil 99 promedio diario	PM1	19,46	100 µg/m³N	70,6%	263.067	6.236.535
	Percentil 99 máx. 1 hora	PM2	141,27	200 µg/m³N	0,8%	262.065	6.236.510
CO	Percentil 99 8 horas	PM2	12,96	10.000 µg/m³N	0,0%	262.065	6.236.510
	Percentil 99 Horario	PM2	42,07	30.000 µg/m³N	0,4%	262.065	6.236.510

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

De los resultados en los puntos de máximo aporte de la grilla de modelación, se aprecia que para todos los contaminantes, es el mismo punto y este se encuentra cercano a las principales fuentes, en específico en las obras, es decir en sectores que no tienen representación poblacional ni en zonas de protección, por lo que no se supera la normativa primaria de calidad del aire en ningún receptor poblacional, ni la normativa secundaria sobre recursos naturales.

[1] Debido a que el Proyecto se encuentra entre las zonas norte y sur, tal como se especifica en el Artículo 3° del D.S. N°22/10 MINSEGPRES, se tomará el límite más restrictivo, donde la máxima concentración anual corresponde a 23 ppbv (60 mg/m³N).

6.7.2.2.2.3 Análisis de Cumplimiento Normativo

Para establecer el cumplimiento de la normativa ambiental vigente de calidad del aire, en las siguientes tablas se muestra la comparación del Aporte del Proyecto (AP) en los receptores de interés estudiados respecto de los límites dispuestos en cada normativa, la evaluación se realiza mediante el porcentaje que representa el aporte del Proyecto en cada receptor.

En las siguientes tablas se presentan los porcentajes respecto a la norma de los aportes del Proyecto en cada punto de interés. Es importante mencionar que los aportes generados por el proyecto para Material Particulado en todos los receptores evaluados con representación poblacional no superan el <1% de los límites normados para cada contaminante evaluado.

Con respecto a los aportes de gases, el mayor aporte se encuentra para el NO2 Percentil 99 horario, que cuenta con un 22,4% de la norma para el R6. Es importante mencionar que las emisiones de gases fueron modeladas, al igual que todas las emisiones, bajo una peor condición donde todas las actividades y maquinarías se encuentran funcionando al mismo tiempo en toda la superficie del proyecto y durante todo el año, con el fin de establecer un escenario sinérgico muy conservador ya que esto no ocurrirá debido a que la ejecución del proyecto sigue secuencias dadas por un cronograma.

Tabla 38. Análisis de cumplimiento de normativa aportes del Proyecto en los puntos de interés de material particulado, peor escenario

ID	Puntos de Interés	MP_{10} (µg/m³)		$MP_{2,5}$ (µg/m³)		MPS (mg/m²día)	
		Primaria		Primaria		Secundaria	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual
R1	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,2%	1,5%	0,8%	1,0%	0,02%	0,01%
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	2,6%	3,5%	1,6%	1,7%	0,05%	0,04%
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	2,6%	3,0%	1,5%	1,6%	0,04%	0,03%
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	2,2%	2,9%	1,3%	1,7%	0,03%	0,02%
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	2,7%	3,9%	1,8%	1,7%	0,11%	0,08%
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,6%	3,2%	1,6%	3,1%	0,02%	0,02%
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,6%	1,0%	0,7%	1,1%	0,01%	0,01%
R8	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,00%	0,00%
R9	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,00%	0,00%
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,00%	0,00%
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,5%	0,9%	0,5%	0,9%	0,00%	0,00%
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	1,2%	1,7%	1,0%	1,3%	0,02%	0,02%
R13	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,5%	0,9%	0,4%	0,9%	0,00%	0,00%
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	1,9%	3,4%	1,6%	2,8%	0,02%	0,01%
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,00%	0,00%
R16	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,5%	0,7%	0,4%	0,4%	0,00%	0,00%
R17	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,0%	1,5%	0,8%	1,0%	0,01%	0,01%
R18	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,01%	0,00%
R19	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	0,7%	0,6%	0,4%	0,4%	0,01%	0,00%
R20	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	0,5%	0,5%	0,3%	0,2%	0,00%	0,00%
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	0,2%	0,5%	0,2%	0,5%	0,00%	0,00%

ID	Puntos de Interés	MP_{10} (µg/m³)		$MP_{2,5}$ (µg/m³)		MPS (mg/m²día)	
		Primaria		Primaria		Secundaria	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	1,4%	2,8%	1,3%	2,3%	0,02%	0,01%
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,00%	0,00%
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,00%	0,00%
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,00%	0,00%
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,9%	2,3%	1,5%	1,8%	0,03%	0,02%
NORMA		**50**	**130**	**20**	**50**	**100**	**150**

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

Tabla 39. Análisis de cumplimiento de normativa aportes del Proyecto en los puntos de interés de gases, peor escenario

ID	Puntos de Interés	SO_2 (µg/m³)						NO_2 (µg/m³)			CO (µg/m³)	
		Primaria			Secundaria			Primaria			Primaria	
		Media	P99	P98,5	Media	P99,7	P99,73	Media	P99	P99	P99	P99
		Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Anual	Horario	Diario	Horario	8 Horas
R1	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,4%	1,7%	1,8%	0,0%	0,0%
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,5%	2,0%	2,4%	0,0%	0,0%
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,5%	2,0%	2,5%	0,0%	0,0%
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	1,4%	2,0%	2,7%	0,0%	0,0%
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,3%	3,3%	4,5%	6,0%	0,0%	0,0%
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,2%	0,5%	0,7%	0,2%	0,4%	1,3%	4,6%	10,7%	22,4%	0,1%	0,0%
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,6%	2,6%	5,4%	9,7%	0,1%	0,0%
R8	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,2%	0,8%	1,4%	1,9%	0,0%	0,0%
R9	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,7%	1,1%	0,0%	0,0%
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,8%	1,3%	0,0%	0,0%
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,6%	1,3%	1,7%	0,0%	0,0%
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,3%	1,6%	2,9%	3,6%	0,0%	0,0%
R13	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	1,3%	3,0%	3,5%	0,0%	0,0%
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	3,5%	5,9%	9,4%	0,1%	0,0%
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%	0,9%	1,3%	0,0%	0,0%
R16	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	1,0%	0,0%	0,0%
R17	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,7%	0,9%	0,0%	0,0%

ID	Puntos de Interés	SO_2 (µg/m³)						NO_2 (µg/m³)			CO (µg/m³)	
		Primaria			Secundaria			Primaria			Primaria	
		Media	P99	P98,5	Media	P99,7	P99,73	Media	P99	P99	P99	P99
		Anual	Diario	Horario	Anual	Diario	Horario	Anual	Horario	Diario	Horario	8 Horas
R18	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	0,9%	0,0%	0,0%
R19	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	0,9%	0,0%	0,0%
R20	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	0,8%	0,0%	0,0%
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,6%	1,8%	2,3%	0,0%	0,0%
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,7%	3,2%	7,5%	10,6%	0,1%	0,0%
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,4%	0,0%	0,0%
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,5%	0,7%	0,0%	0,0%
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,4%	5,2%	6,0%	9,8%	0,0%	0,0%
NORMA		**60**	**150**	**350**	**60**	**365**	**1.000**	**40**	**200**	**100**	**10.000**	**30.000**

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

6.7.2.2.2.4 Evaluación del Criterio de Significancia del Aumento de Concentración de MP10 y MP2,5 sobre Receptores Humanos

Parte de las obras y actividades del Proyecto se localizan en región Metropolitana, la cual está saturada tanto por MP10 y MP2,5, como concentración diaria según el DS 131-1996 y DS 67-2014, donde además en el DTO 31-2017 Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago.

Dado el estado de saturación de la zona donde se emplazará el Proyecto, es que se debe evaluar el impacto por riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5, en el o los receptores humanos de interés emplazados dentro del área delimitada por el decreto supremo.

Como se explicó anteriormente, el peor año de emisiones del Proyecto corresponde al año 1 de la Fase de Construcción (de una duración total de 24 meses), por lo que corresponde aplicar la tabla de valores de significancia para un periodo de 24 meses, de acuerdo con la Guía "*Criterios de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5.*"[2]. Por lo que, de acuerdo con los resultados de la modelación en los receptores identificados en el área declarada como saturada se obtuvieron los siguientes aportes.

Tabla 40. Análisis de aportes respecto de los niveles de significancia para material particulado MP10 y MP2,5

ID	Puntos de Interés	MP10 (µg/m3)		MP2,5 (µg/m3)	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario
R1	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,61	1,89	0,17	0,48
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,29	4,57	0,31	0,84
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	1,30	3,93	0,30	0,80
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	1,12	3,77	0,26	0,84
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,33	5,05	0,36	0,86
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,78	4,20	0,31	1,56
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,30	1,30	0,14	0,56
R8	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,11	0,40	0,05	0,17
R9	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,10	0,40	0,04	0,17
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	0,61	2,18	0,20	0,65
R14	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	0,95	4,40	0,33	1,39
R21	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	0,11	0,66	0,05	0,25

[2] https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/09/08/DT_Zonas-Saturadas_MP_2023.pdf

ID	Puntos de Interés	MP10 (µg/m3)		MP2,5 (µg/m3)	
		Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario
R22	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	0,71	3,59	0,26	1,13
R23	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,02	0,11	0,01	0,05
R24	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	0,02	0,08	0,01	0,04
R25	Construcciones de 1 piso, bodega, zona de trabajo y vivienda de 1 piso. San Pedro, Melipilla	0,06	0,21	0,03	0,09
R26	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	0,95	2,94	0,30	0,89
LÍMITE		**1,50**	**7,50**	**0,50**	**2,57**

Fuente: Capítulo 3.1.1.7. Modelación Atmosférica de Calidad del Aire del EIA.

De los resultados de la modelación de dispersión de contaminantes de material particulado (MPS, MP10 y MP2,5), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO) para el escenario modelado más desfavorable del Proyecto se desprende lo siguiente:

- Los aportes del escenario modelado de material particulado (MPS, MP10 y MP2,5) en los receptores de interés resultan ser inferiores al 3,9% de la normativa en todos los estadísticos normados, siendo el máximo el estadístico la media anual de MP10 y MP2,5 en el receptor R5. Referente a los aportes de gases (NOx, SO2 y CO) generados por el Proyecto, los resultados de los receptores de interés resultan ser inferiores a la normativa, cuyo máximo corresponde al contaminante NO2, alcanzando un 22,4% de la norma en el Percentil 99 horario en el R6.
- Considerando que la región Metropolitana se encuentra en zona saturada para MP10 y MP2,5, la cual también cuenta con un Plan de Descontaminación aprobado según el Decreto 31-2016, se analizaron los aportes respecto de los niveles de significancia para el Material Particulado MP10 y MP2,5, sobre todos los receptores humanos dentro de esa área, los resultados obtenidos son menores a los valores de significancia evaluados en 24 meses, por lo que se descarta la posible afectación a la salud de la población, dado su magnitud, duración y alcance.

6.7.2.3 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos

Se presenta la cuantificación de gases de efecto invernadero tales como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como de forzantes climáticos de vida corta (SLFC), entre los cuales se considera el Carbono Negro (Black Carbon, BC) y sus precursores, tales como el SO_2 y NO_X, además de otros contaminantes como el CO, COVDM, NH_3, MP10 y MP2.5.

Tabla 41.Resumen emisiones GEI – fase de construcción año 1

ACTIVIDAD	EMISIONES GEI [t /año] Año 1			CO2e [t /año]
	CO_2	CH_4	N_2O	
Grupos Electrógenos	1436,0	0,2	0,0	1444,5
Combustión tránsito camino no pavimentado	43,6	0,0	0,0	43,8
Combustión tránsito camino pavimentado	1920,0	0,3	0,0	1931,3
Motor maquinaria	3600,3	0,5	0,0	3621,6
EMISIONES TOTALES GEI AÑO 1	**6999,8**	**0,9**	**0,0**	**7041,3**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos, 2026.

Tabla 42. Resumen emisiones GEI – fase de construcción año 2

ACTIVIDAD	EMISIONES GEI [t /año] Año 2			CO2e [t /año]
	CO_2	CH_4	N_2O	
Grupos Electrógenos	992,6	0,1	0,0	998,4
Combustión tránsito camino no pavimentado	43,5	0,0	0,0	43,7
Combustión tránsito camino pavimentado	1919,4	0,3	0,0	1930,8
Motor maquinaria	3600,3	0,5	0,0	3621,6
EMISIONES TOTALES GEI AÑO 2	**6555,8**	**0,9**	**0,0**	**6594,7**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos, 2026.

Tabla 43. Resumen emisiones FCVC – fase de construcción año 1

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año] Año 1							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Grupos Electrógenos	1,52190	38,65101	2,54336	-	8,3274	3,1557	2,718	2,718
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,04839	0,23248	0,00048	0,00071	0,10365	0,00448	0,00233	0,00233
Combustión tránsito camino pavimentado	2,42169	6,61545	0,06982	0,03563	2,70273	0,43767	0,04124	0,06923
Motor maquinaria	-	15,2287	0,0333	0,0088	11,4140	1,4571	1,0263	-
Excavación	-	-	-	-	-	-	1,2815	1,8187
Escarpe	-	-	-	-	-	-	0,2361	1,5738
Nivelación	-	-	-	-	-	-	0,0195	0,1840
Compactación	-	-	-	-	-	-	0,0104	0,0148

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año] Año 1							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Carga	-	-	-	-	-	-	0,0126	0,0833
Descarga	-	-	-	-	-	-	0,0031	0,0203
Erosión eólica							0,0000	0,0000
Tránsito camino no pavimentado	-	-	-	-	-	-	0,6481	6,4811
Tránsito camino pavimentado	-	-	-	-	-	-	3,4729	14,3547
EMISIONES TOTALES FCVC AÑO 1	**3,99199**	**60,7276**	**2,6470**	**0,0452**	**22,5478**	**5,0549**	**9,4718**	**27,3199**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Tabla 44. Resumen emisiones FCVC – fase de construcción año 2

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año] Año 2							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Grupos Electrógenos	1,05197	26,71624	1,75801	-	5,7560	2,1813	1,879	1,879
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,04830	0,23202	0,00048	0,00071	0,10343	0,00457	0,00232	0,00232
Combustión tránsito camino pavimentado	2,42100	6,64106	0,06958	0,03562	2,71488	0,43258	0,04164	0,06948
Motor maquinaria	-	15,2287	0,0333	0,0088	11,4140	1,4571	1,0263	-
Excavación	-	-	-	-	-	-	-	-
Escarpe	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivelación	-	-	-	-	-	-	-	-
Compactación	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga	-	-	-	-	-	-	-	-
Descarga	-	-	-	-	-	-	-	-
Erosión eólica	-	-	-	-	-	-	0,0898	0,5864
Tránsito camino no pavimentado	-	-	-	-	-	-	0,6463	6,4629
Tránsito camino pavimentado	-	-	-	-	-	-	3,4226	14,1467
EMISIONES TOTALES FCVC AÑO 2	**3,5212**	**48,8180**	**1,8614**	**0,0451**	**19,9884**	**4,0755**	**7,1075**	**23,1463**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Considerando los resultados de estimación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) asociados a la fase de construcción se concluye lo siguiente:

- Durante el primer año de construcción, las mayores emisiones de GEI provienen de la actividad Maquinaria fuera de ruta, alcanzando 3.600,31 t CO_2/año, 0,4859 t CH_4/año y 0,0292 t N_2O/año, lo que

equivale a 3.621,64 t CO_2e/año, representando 51,43 % del total de emisiones para el primer año de construcción.

- En cuanto a los forzantes climáticos de vida corta (FCVC), las mayores emisiones corresponden a NOx, generadas principalmente por la actividad de los Grupos electrógenos, alcanzando 38,65101 t/año, dentro de un total de 60,72762 t/año estimado para este contaminante durante esta etapa.
- Para el segundo año de la fase de construcción, las mayores emisiones de GEI también provienen de la actividad Maquinaria fuera de ruta, alcanzando 56,6 t CO_2/año, 0,0076 t CH_4/año y 0,0005 t N_2O/año, equivalentes a 56,9 t CO_2e/año, representando 99,6% del total de emisiones de esta fase.

  Respecto a los FCVC, nuevamente las mayores emisiones corresponden a NOx, asociadas principalmente a la actividad Grupos electrógenos, alcanzando 3.600,31 t CO_2/año, 0,4859 t CH_4/año y 0,0292 t N_2O/año, lo que equivale a 3.621,64 t CO_2e/año, representando 51,43 % del total de emisiones para el primer año de construcción.

6.7.3 Luminosidad

De acuerdo al Capítulo 3.1.1.3 Luminosidad del EIA, se puede indicar que a nivel regional, las principales fuentes de luz artificial corresponden a asentamientos urbanos, particularmente de las ciudades de Santiago y Rancagua, mientras que dentro del área de dispersión del Proyecto, se localizan instalaciones relevantes, tales como la Subestación Seccionadora Loica y el Parque Solar Villa, las cuales constituyen fuentes antrópicas de iluminación preexistentes.

De acuerdo con la Comisión Asesora del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, existen once (11) sitios astronómicos ópticos reconocidos a nivel nacional; sin embargo, ninguno de ellos se encuentra emplazado en las regiones Metropolitana ni del Libertador General Bernardo O'Higgins. El observatorio astronómico más cercano corresponde al Observatorio TAO, ubicado a una distancia aproximada de 420 kilómetros del Proyecto. En este contexto, se precisa que las comunas de San Pedro y Litueche no se encuentran dentro de una zona astronómica protegida, al situarse a más de 100 kilómetros de cualquier observatorio o centro astronómico. Por consiguiente, no existe ningún observatorio dentro del radio de propagación lumínica estimado para el Proyecto.

Considerando las Áreas de Protección de la Biodiversidad y las zonas de reproducción definidas en el marco del Plan RECOGE, no se identificaron receptores relevantes ni áreas de protección dentro del Área de Dispersión (AD) del Proyecto. Lo anterior se explica por la baja dispersión lumínica asociada a las luminarias consideradas.

En este contexto, el área de protección más cercana corresponde a la Reserva Nacional Isla Mocha, ubicada aproximadamente a 524 km de distancia. Asimismo, no se registra superposición con áreas asociadas a Planes RECOGE. Por lo tanto, no se prevé la generación de afectaciones sobre las especies objetivo de dichos planes, como la Fardela Blanca y los Lagartos Gruñidores de Chile Central. En consecuencia, dada la distancia y las características de la iluminación del Proyecto, no se anticipan alteraciones en el comportamiento ni en los ciclos de actividad o patrones ecológicos de estas especies.

Por las mismas razones, tampoco se contempla una afectación a grupos humanos, dado que, si bien el Proyecto se emplaza dentro de distritos censales, la vivienda más cercana a las obras se ubica a aproximadamente 157 m de la infraestructura proyectada, distancia en la cual no se prevé una incidencia significativa de la iluminación asociada al Proyecto.

6.7.4 Campos Electromagnéticos

El Proyecto no constituye una actividad que genere campo electromagnético en fase de construcción.

6.7.5 Sombra intermitente

El Proyecto no constituye una actividad que genere sombra intermitente en fase de construcción.

6.8 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente

6.8.1 Residuos Sólidos

6.8.2 Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domiciliarios

Los residuos domésticos y asimilables a domésticos corresponden a residuos de papel y cartón, botellas plásticas y de aluminio, envoltorios de comida y materia orgánica.

Se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día. Durante la fase de construcción, se considera un máximo de 380 personas trabajando todos los días al mes (de lunes a viernes), por tanto, los residuos domésticos generados se estiman en un máximo aproximado de 380 kg/día (8.360 Kg/mes).

Tabla 45. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar – fase de construcción

Lugar de Almacenamiento	Tipo de residuo	Generación	
		Cantidad	Total Fase
Sitios de almacenamiento de residuos sólidos y asimilables en las instalaciones de faena 1, 2, y 3	Restos de alimentos, envoltorios, papeles, plástico, entre otros asimilables a domésticos	380 kg/día (8.360 kg/mes)	200,64 t

Fuente: Capítulo 10.2 PAS 140 del EIA.

6.8.3 Residuos Sólidos Industriales

Durante la fase de construcción, se generarán residuos industriales, de los cuales corresponden principalmente a materiales sobrantes de las actividades de construcción y montaje de equipos como madera, embalajes, escombros, metales como pernos, grampas, golillas, ferretería y herraje, etc. Además, se contempla la generación de residuos sólidos industriales no peligrosos generados por el lavado de canoas de camiones mixer, correspondiente a restos de concreto y hormigón.

En referencia a los restos de concreto y hormigón proveniente del lavado de las canoas de los camiones mixer que transporten el hormigón a la obra se realizará en la Zona de Lavado de Canoas, que estará recubierta por una capa de geotextil y tendrá una pendiente leve que permita contener las aguas de lavado. Considerando la exposición de estas aguas a la radiación solar y viento, el agua se irá evaporando y los sólidos sedimentarán para posteriormente ser retirados manualmente a la zona de acopio temporal de residuos industriales No peligrosos, hasta su traslado a disposición final por una empresa debidamente autorizada. Estos residuos ya están contabilizados en los residuos industriales como "restos de hormigón"

A continuación, se presenta la estimación de residuos industriales a generar en la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 46. Estimación de residuos industriales a generar – fase de construcción

Descripción	Tipo de almacenamiento	Generación	
		Cantidad	Total Fase
Proveniente de las obras civiles y construcciones: -Maderas -Cartón - Escombros -Plásticos y restos de embalaje - Metales (pernos, grampas, golillas, ferretería y herraje)	A granel, debidamente segregado por tipo en Zona de acopio de residuos sólidos industriales no peligrosos	22,5 ton/mes	540 t
Restos de hormigón y/o concreto		6,25 ton/mes	150 t

Fuente: Capítulo 10.2 PAS 140 del EIA.

6.8.4 Residuos Peligrosos (RESPEL)

Los residuos peligrosos que generará el Proyecto durante la fase de construcción corresponderán a envases vacíos de pinturas, solventes, aceites y grasas, elementos de protección personal contaminados con aceites, paños con aceites, entre otros. La tasa de generación que se estima es aproximadamente de 24,39 t/fase.

Cabe destacar que los módulos fotovoltaicos defectuosos si bien no corresponden a residuos peligrosos, estos serán manejados como tal, a menos que el proveedor disponga de un certificado de no peligrosidad correspondiente. Se priorizará su reciclaje a través de una empresa especializada.

Los residuos peligrosos serán almacenados en la Bodega de acopio temporal de la instalación de faena, siendo retirados 1 vez por semestre (como mínimo) y trasladados al sitio de disposición final conforme a la legislación sanitaria vigente D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Cabe destacar que el período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la Bodega RESPEL, en ningún caso excederá de 6 meses.

Los residuos serán almacenados dentro de las bodegas RESPEL en contenedores cerrados herméticamente, de material que no sea afectado por el residuo (metálico o plástico HDPE soplado), con un volumen de hasta 200 litros, estos almacenarán los residuos según sus características y peligrosidad por un periodo no superior a 6 meses.

A continuación, se resumen antecedentes de generación de residuos sólidos peligrosos en la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 47. Estimación residuos peligrosos – fase de construcción

Detalle	Calificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Identificación de acuerdo al Art. 90 del D.S N°148/03	Periodo de almacenamiento	Cantidad máxima de generación RESPEL (kg/mes)	Generación de residuos (ton/fase)
Lubricantes y aceites usados	I.8	A3020	6 meses	83,3	2
Textil contaminado con hidrocarburos	I.18	A3020		70	1,75
Envases de pintura, solventes y barnices	I.18	A3020		154,1	3,7

Detalle	Calificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Identificación de acuerdo al Art. 90 del D.S N°148/03	Periodo de almacenamiento	Cantidad máxima de generación RESPEL (kg/mes)	Generación de residuos (ton/fase)
Envases de aerosoles	I.8	A3020		66,66	1,6
Tierra/aserrín/arena contaminada	I.18	A4140		212,5	5,1
Baterías/pilas	II.8	A1170		1,25	0,03
Brochas usadas	I.18	A3020		12,08	0,29
Tóner de impresoras	I.12	A4070		19,58	0,47
EPP contaminado en desuso	I.18	A3020		89,58	2,15
Paneles Fotovoltaicos	I.18	A1030		304,16	7,3
TOTAL				**1013,21**	**24,39**
Forma de Almacenamiento	Los residuos serán almacenados dentro de la bodega RESPEL en contenedores estanco, de material que no sea afectado por el residuo (metálico o plástico HDPE soplado), con un volumen de hasta 200 litros.				
Frecuencia de retiro	Los residuos tendrán una permanencia máxima de 6 meses dentro de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, en la medida de que estos sean generados				
Disposición final	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud regional				

Fuente: Capítulo 10.3 PAS 142 del EIA.

6.8.5 Residuos Líquidos

6.8.5.1 Aguas Servidas

Las aguas servidas que se generarán durante la fase de construcción corresponden a los efluentes líquidos provenientes de baños, duchas y lavamanos. Se estima que para el peak de mano de obra de 380 personas/día donde estarán distribuidos en 95 personas para la IIFF 1, 190 para la IIFF 2 y 95 para la IIFF.

Para la evacuación de las aguas servidas en las instalaciones de faenas se contará con un sistema particular base a una planta de tratamiento modular, cuyos antecedentes se presentan en el Capítulo 10.1 PAS 138.

Por otra parte, en los frentes de trabajo móviles se dispondrá de dos baños químicos como mínimo de acuerdo a lo establecido en los artículos 24 y 25 del D.S N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud. Se realizará la limpieza y retiro de aguas servidas de los baños químicos con frecuencia de 2 a 3 veces por semana dependiendo de la curva de mano de obra se mantendrá en las oficinas de la Instalación de faenas un registro actualizado de las descargas de las aguas residuales generadas en caso que la Autoridad lo solicite.

El servicio de limpieza será contratado a una empresa externa que cuente con autorización sanitaria para dichos efectos y comprenderá extracción de aguas servidas con camión limpia fosas, limpieza interior y exterior y la recarga de solución líquida de los sanitarios.

Tabla 48. PTAS por instalación de faena – fase de construcción

Ítem	Caudal máximo diario [m3/día]	Caudal máximo mensual [m3/mes]	Capacidad PTAS [m³]
Instalación de faena 1	14,25	342	20
Instalación de faena 2	14,25	342	20
	14,25	342	20
Instalación de faena 3	14,25	342	20

Fuente: Capítulo 10.1 PAS 138 del EIA.

6.8.5.2 Residuos Líquidos Industriales

La fase de construcción del Proyecto no contempla la generación de residuos líquidos industriales.

Respecto del lavado de las canoas de los camiones mixer que transportarán el hormigón hacia la obra, este se realizará en una **Zona de Lavado de Canoas**, la cual estará recubierta con una capa de geotextil y contará con una leve pendiente que permitirá la contención de las aguas de lavado.

Debido a la exposición de estas aguas a la radiación solar y al viento, se favorecerá la evaporación natural del agua, mientras que los sólidos presentes sedimentarán. Posteriormente, dichos sólidos serán retirados manualmente y trasladados a la zona de acopio temporal de **Residuos Industriales No Peligrosos (RSINP)**, desde donde serán enviados a disposición final mediante una empresa debidamente autorizada.

Cabe señalar que estos sólidos se encuentran previamente considerados dentro del inventario de RSINP del Proyecto, bajo la categoría **"restos de hormigón"**.

7. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

En la fase de operación se considerarán las siguientes actividades:

- Inicio de Operación del Parque Híbrido
- Operación y generación de energía del Parque Híbrido
- Mantenimiento Parque Eólico
- Mantenimiento Parque Fotovoltaico
- Limpieza de paneles fotovoltaicos
- Mantenimiento BESS
- Desconexión del Parque Híbrido

7.1 Inicio de Operación del Parque Híbrido

La fase de operación del proyecto comienza una vez energizada y terminada la puesta en servicio de la subestación elevadora. A partir de estos hitos, el Coordinador Eléctrico Nacional está en condiciones de efectuar la declaración de entrada en operación de acuerdo con lo señalado en el inciso séptimo del artículo 72°-17 de la Ley General de Servicios Eléctricos.

7.1.1 Operación del Parque Híbrido

La operación del Parque Híbrido consiste en la generación de energía eléctrica a partir de energía solar por medio del empleo de módulos fotovoltaicos, energía eólica por medio de aerogeneradores, y su transmisión a través de la línea eléctrica de 220 kV hasta su conexión a la Subestación Seccionadora Loica.

La operación del Proyecto considera a 10 personas en promedio y 15 máximo, en sistema de turno, todos los días del año. Las labores de control y seguimiento se realizarán en la Sala de Control ubicada en la Subestación Elevadora, mientras que las labores de mantenimiento se desarrollarán en el Parque Eólico, Parque Fotovoltaico, la Línea de Alta Tensión, Sistema de Almacenamiento de Energía y en la Subestación Elevadora.

El área de servicios del centro de control contará con los repuestos, equipos y herramientas destinadas al mantenimiento y a la pronta respuesta ante cualquier contingencia que pudiese ocurrir en las dependencias del Parque Híbrido o en las obras de infraestructura asociadas al funcionamiento de este. Para todas las labores de mantenimiento, el Titular exigirá a sus contratistas los elementos de seguridad y la planificación de las operaciones de acuerdo con lo dispuesto en el DS N°594/1999 del Ministerio de Salud.

7.1.2 Mantenimiento Parque Eólico

Durante la fase de operación se realizarán mantenciones predictivas y preventivas programadas de los aerogeneradores según lo estipulado por el fabricante; el programa de mantenimiento predictivo y preventivo tiene una frecuencia de 6 meses. Por otro lado, se realizarán mantenciones correctivas frente a eventos de fallas o averías no previstas, correspondiendo a actividades no programadas.

7.1.3 Mantenimiento Parque Fotovoltaico

7.1.3.1 Mantenimiento Preventivo

Se llevará a cabo el ajuste de pernos y tornillos de las estructuras metálicas soportantes de los módulos fotovoltaicos. Se revisarán los puntos de óxido de las estructuras, pese a que las mismas se encuentran tratadas para prevenir su oxidación. En caso de ser identificados puntos de oxidación, se llevará a cabo su reparación in situ, removiendo la capa de óxido, química o mecánicamente, limpiando la superficie, para aplicar posteriormente la pintura especial antióxido.

Se revisarán los juegos y posibles deformaciones de las rótulas en cilindros de los motores de cada seguidor, y realizando el cambio de aceite de los mismos cada dos años, aproximadamente. Se realizará la mantención de inversores, alumbrado, etc., y cualquier componente que forme parte del Proyecto.

7.1.3.2 Mantenimiento Correctivo

Respecto a las labores de mantenimiento correctivo que se realizarán en la Planta Fotovoltaica, estas consistirán en la reparación, y en su caso, sustitución de equipos por fallos o averías.

7.1.4 Limpieza de Paneles Fotovoltaicos

Durante la operación del Parque se realizará regularmente la limpieza de los paneles. Se realizará una limpieza completa del Parque de manera trimestral, aproximadamente. La limpieza consiste en limpiar los paneles con agua osmotizada a presión sin detergentes ni aditivos con el fin de retirarles el polvo generado por el viento. Se utilizarán diferentes sistemas de limpieza, manuales, automáticos o semiautomáticos, todos con el fin de reducir al máximo el consumo de agua. El agua industrial a utilizar será provista para ser utilizada directamente y será adquirida a un proveedor certificado.

7.1.5 Mantenimiento Área BESS

El mantenimiento preventivo del sistema BESS tendrá como objetivo la revisión, mantenimiento y limpieza del sistema siguiendo la frecuencia y procedimientos especificados en los manuales de operación y mantenimiento proporcionados por el fabricante.

7.1.6 Mantenimiento Subestación Elevadora

Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros). Con una frecuencia de 12 meses, se realizará la limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.

7.1.7 Mantenimiento de la Línea de Alta Tensión

Para el proceso de revisión y mantenimiento de la línea de alta tensión, se realizará un recorrido a pie y/o en auto al menos dos veces al año, considerando los viales de mantenimiento y transitando por la servidumbre adquirida, haciendo uso de cámaras termográficas, binoculares y cámaras fotográficas para detectar puntos posibles de fallas.

7.1.8 Mantenimiento de Caminos

Se considera una revisión anual y las actividades correctivas necesarias de los caminos internos del Proyecto para asegurar el estado óptimo de las vías durante toda su vida útil. Dentro de estas medidas está perfilar el camino (pasar motoniveladora), reparar baches si es que los hay, y mantener las obras de arte.

Es importante indicar que, como parte del diseño del Proyecto, se considerara en la fase de Operación la aplicación de supresor de polvo en los caminos de acceso, internos y de servicios, cuando se estime necesario, de tal forma que permita mantener el estándar del camino.

7.1.9 Desconexión del Parque Híbrido

Consta de la desconexión de los diferentes elementos del parque eólico, parque fotovoltaico, área BESS, Subestación Elevadora y Línea de transmisión de la red eléctrica para su correcta y segura manipulación.

7.2 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase

La fecha de inicio de la fase de operación se estima que será el **Primer Semestre del 2031**. El hito de inicio de esta fase se define como el momento en que se inicia la Operación comercial con el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) y luego que se emita la carta que confirme la entrada en operación de la instalación. Lo cual se podrá verificar a través de una copia de esta misma.

La fase de operación tendrá una duración de 30 años, finalizando aproximadamente el **Primer semestre del 2061**, lo cual podría extenderse producto de las mantenciones y mejoras tecnológicas del Proyecto. La acción que dará término a la fase de operación consistirá en la desconexión del parque.

7.3 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a esta Fase

El cronograma de la principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la fase de Operación se encuentra en la Tabla 3 del presente Capítulo.

7.4 Mano de Obra Fase de Operación

Para la fase de operación no se requerirá de mano de obra permanente puesto que el parque y sus instalaciones serán operados de forma remota. El Proyecto considera un requerimiento de mano de obra de máximo 15 personas y un promedio de 10 personas para llevar a cabo la ejecución de la fase de operación del Proyecto.

7.5 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Operación

7.5.1 Energía

La energía eléctrica requerida por el Proyecto durante la fase de operación será abastecida a través de la misma generación del parque.

No obstante, en caso de cortes, fallas del suministro interno, contingencias operacionales o actividades de mantenimiento que lo requieran, el Proyecto contará con un grupo electrógeno de respaldo, ubicado en el área de Operación y Mantenimiento (O&M), con una potencia aproximada de 250 kVA. Este generador operará cuando sea estrictamente necesario.

7.5.2 Combustible

Para el funcionamiento del grupo electrógeno, se utilizará combustible Diésel el cual será almacenado en un estanque de 1.000 litros dispuesto, en un sector determinado para este.

7.5.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL)

Durante la fase de operación, se requerirá el uso de sustancias catalogadas como peligrosas que serán adquiridas directamente a empresas proveedoras de la zona y se almacenarán en la bodega ubicada en el edificio de servicios generales y mantenimiento del O&M, la cual cumplirá con los requisitos señalados en el D.S. N° 43/2016 del Ministerio de Salud. A continuación, se detallan las cantidades de sustancias peligrosas a utilizar.

Tabla 49. Sustancias peligrosas – fase de operación

Sustancia Peligrosa	Tonelada mensual	Tonelada anual	Almacenamiento
Pintura	0,083	1	Bodega SUSPEL
Diluyente	0,021	0,25	Bodega SUSPEL
Esmalte sintético	0,002	0,02	Bodega SUSPEL
Aceites/lubricantes	0,100	1,20	Bodega SUSPEL
Útiles de aseo y desinfectantes	0,021	0,25	Bodega SUSPEL
TOTAL	**0,227**	**2,72**	-

Fuente: Elaboración propia.

7.5.4 Agua

7.5.4.1 Agua Potable

El agua de uso potable será destinada principalmente para el consumo personal y el uso de servicios higiénicos del Proyecto. Durante la fase de construcción, se estima en 150 L/día/trabajador, dando estricto cumplimiento al artículo 123 del D.S N°594/1999 MINSAL que aprueba “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

En esta fase se estima un consumo máximo de agua potable de 2,25 m³/día, considerando que el máximo de trabajadores será de 15 personas, resultando en un total de 810 m³ de agua requerida anual.

Por otra parte, el agua potable abastecida por camiones aljibes de 20 m³, será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud de la región y será acumulada en un estanque de almacenamiento. La calidad del agua potable cumplirá con lo dispuesto en la NCh 409/1 Of.05 Norma de Calidad de Agua Potable.

El suministro de agua para el consumo de los trabajadores se realizará mediante máquinas dispensadoras provista de botellones de 20 litros la cual será abastecida por una empresa que cuente con los permisos respectivos.

Tabla 50. Cantidad de agua estimada – fase de operación

Insumo	Cantidad total (m³/día)	Origen	Uso	Almacenamiento
Agua potable	2,25 m³/día	Proveedor externo	Servicios higiénicos y consumo personal	Estanque de agua

Fuente: Elaboración propia.

7.5.4.2 Agua Industrial

Durante la fase de operación se requerirá 478 m³ de agua industrial, la que será abastecida por una empresa externa autorizada y transportada en camiones aljibe.

7.5.5 Servicios Higiénicos

Tabla 51. Servicios sanitarios – fase de operación

Ubicación	Personal Max	Baños MIN D.S. 594/1999	Duchas MIN D.S. 594/1999	Baños Efectivos	Duchas Efectivos
Edificio O&M	15	2	2	2	3

Fuente: Elaboración propia.

7.5.6 Alimentación

Al interior del edificio O&M se contempla la habilitación de un comedor para el consumo de alimentos de los trabajadores. El comedor cumplirá los requisitos establecidos en los artículos 28 y 29 del D.S N°594 de 1999 del Ministerio de Salud y tendrá refrigerador y microondas para el uso de los trabajadores. Cabe mencionar que no se considera la preparación de alimento en las instalaciones, puesto que la alimentación será responsabilidad de cada trabajador.

7.5.7 Alojamiento

El Proyecto no considera la implementación de campamentos ni sitios de pernoctación para los trabajadores. En el escenario de que los trabajadores no residan en localidades cercanas, estos se distribuirán principalmente en las localidades vecinas entre Melipilla, San Pedro, Litueche, entre otras. De esta manera, de acuerdo a la capacidad de albergue de cada localidad, se determinará la mejor opción de distribución que sea sustentable para las localidades y para el Proyecto.

7.5.8 Transporte y Flujo Vehicular

Durante la fase de operación los flujos vehiculares estarán asociados principalmente al traslado de personal, transporte de insumos, residuos y de mantenimiento del parque.

A continuación, se presentan los flujos previstos para la fase de operación.

Tabla 52. Flujo vehicular – fase de operación

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/año (solo ida)	Origen	Destino
Traslado de personal	Camioneta	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	8	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Potable	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	52	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Industrial	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	25	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte de insumos	Camioneta	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	8	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Retiro RESPEL	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	2	Proyecto	San Antonio/Santiago
Retiro RSINP	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	2	Proyecto	San Antonio/Santiago
Retiro RSD	Camión recolector 5 ton	G.60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Sur	104	Proyecto	Melipilla
Retiro de lodos	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte / R66 Sur	12	Proyecto	San Pedro/Melipilla
Transporte de paneles de recambio	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-822 Oriente / G-850 / R66 Norte	10	Puerto San Antonio	Proyecto
Transporte baterías de recambio	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / R66 Norte	1	Puerto San Antonio	Proyecto

Fuente: Información otorgada por Titular.

7.5.9 Equipos y Maquinaria

Durante esta fase la maquinaria prevista para el mantenimiento y limpieza del parque se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 53. Equipos y maquinaria – fase de operación

Actividad (del cronograma)	Maquinaria	Cantidad	Potencia (kW)	Horas de uso por cada una	Horas de uso totales anuales
Mantenimiento Parque Fotovoltaico	Tractor corta césped	2	8.7	50	100
Mantenimiento Parque Fotovoltaico	Cargador frontal	1	194	20	20
Limpieza de Paneles Fotovoltaicos	Tractor 5090EN	3	69	100	300

Fuente: Información otorgada por Titular.

7.6 Ubicación y Cantidad de Recursos Naturales Renovables por Extraer o Explotar por el Proyecto

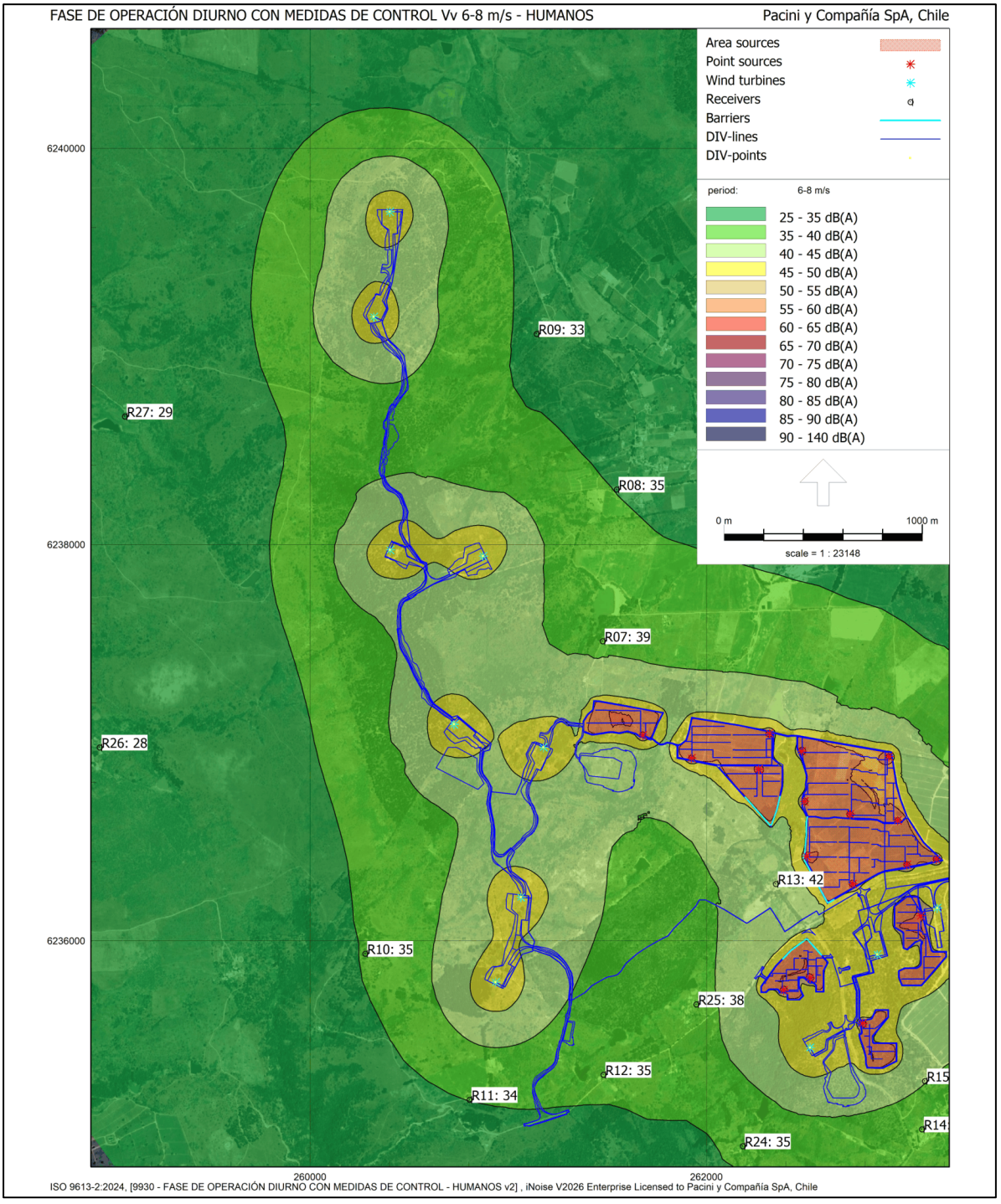
No se prevé la utilización de recursos naturales renovables durante la fase de operación del Proyecto.

7.7 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control

7.7.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones

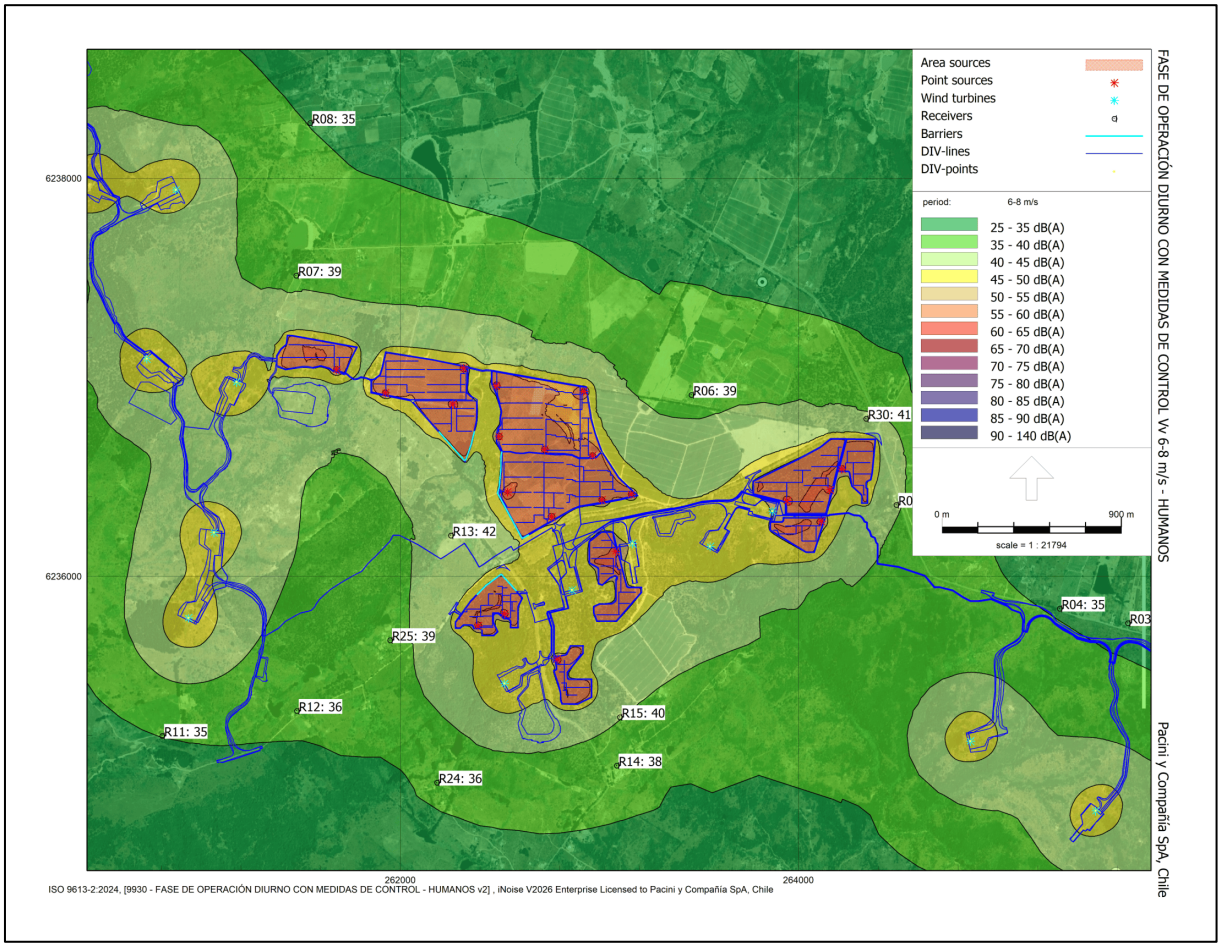
Se presentan a continuación, los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo de ruido para la fase de operación del Proyecto, donde se encuentran los mapas de ruido, la ubicación de las barreras acústicas y los Niveles de Presión Sonora (NPS) estimados en los receptores con las medidas de control propuestas.

Figura 18. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación



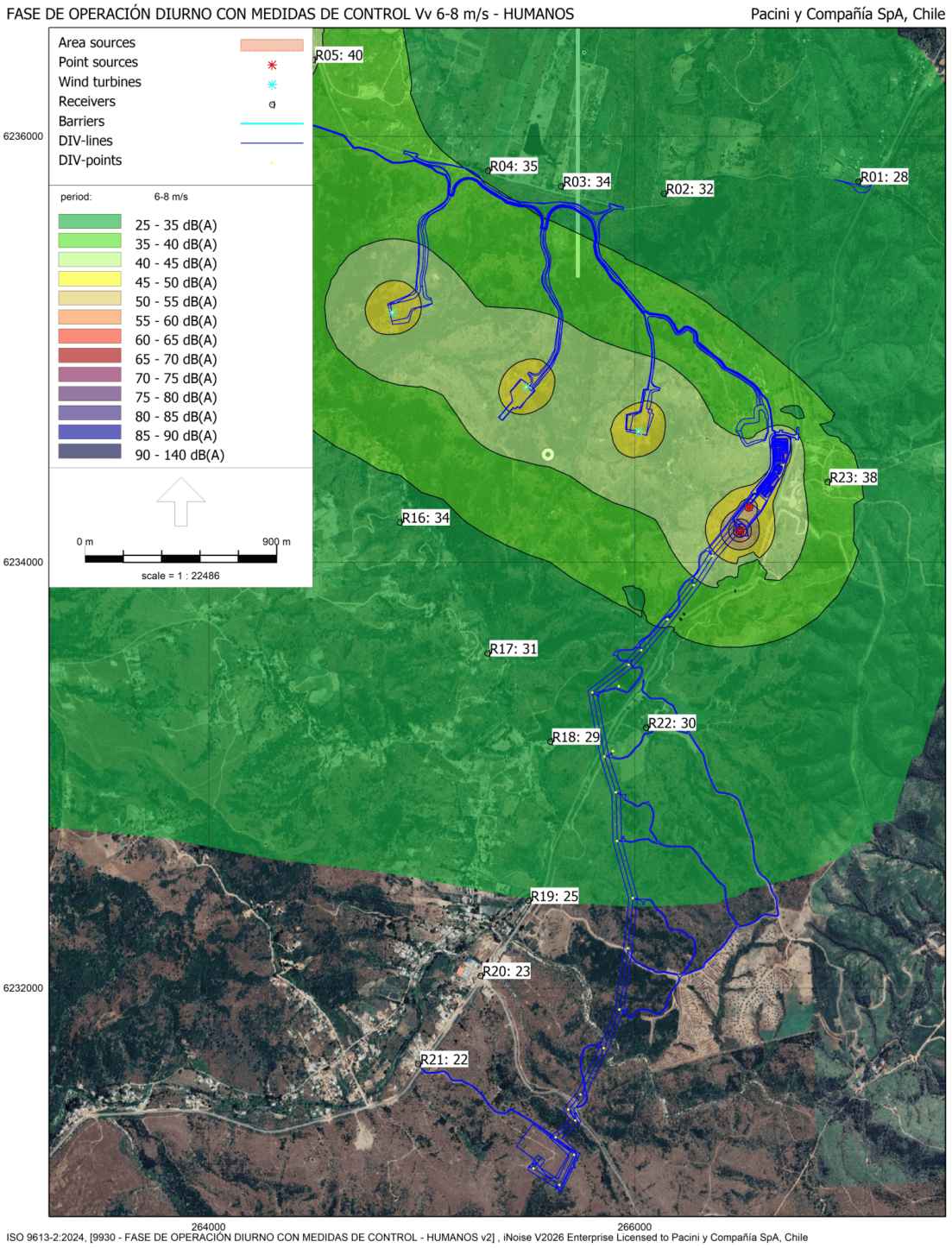
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 19. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación



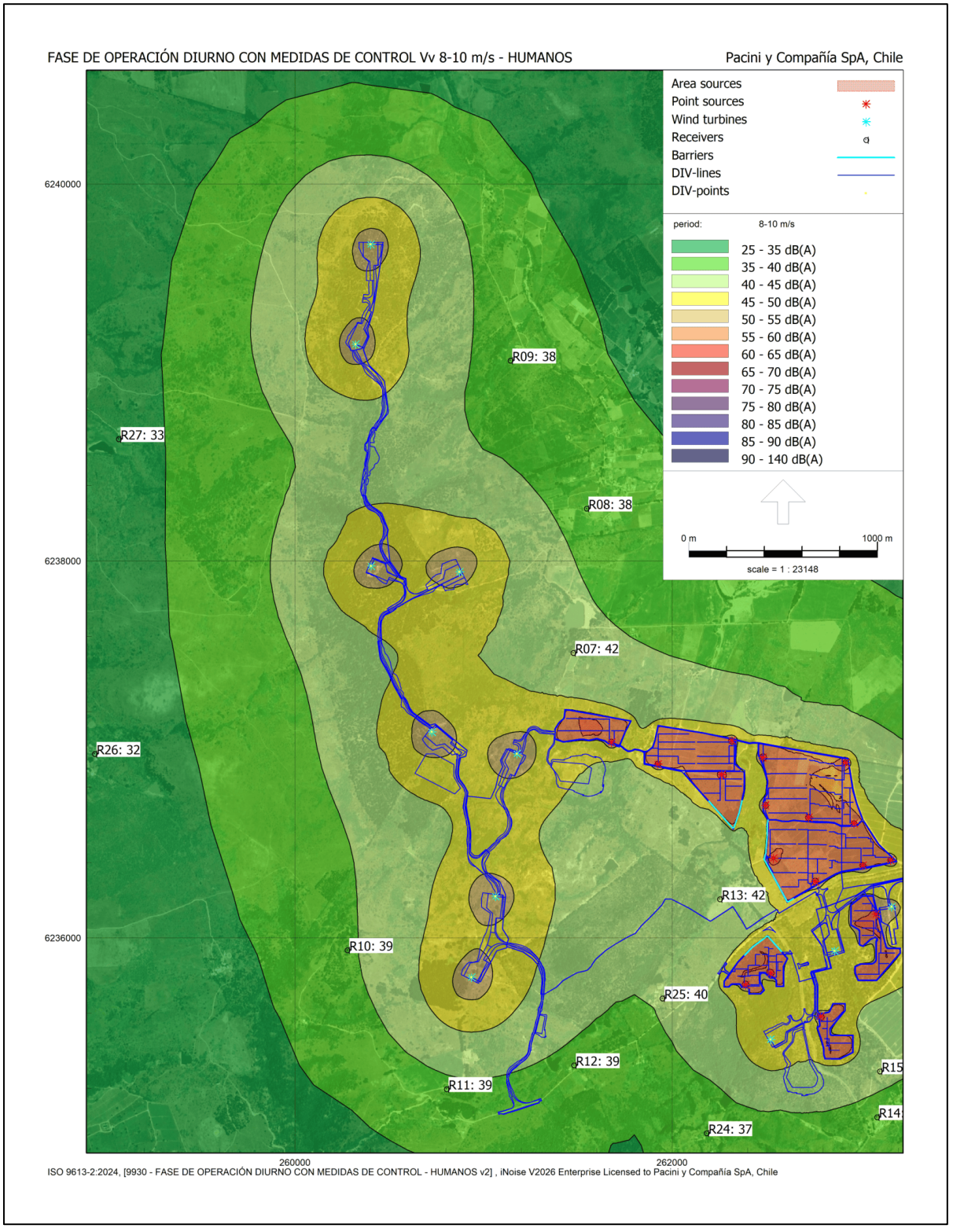
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 20. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación



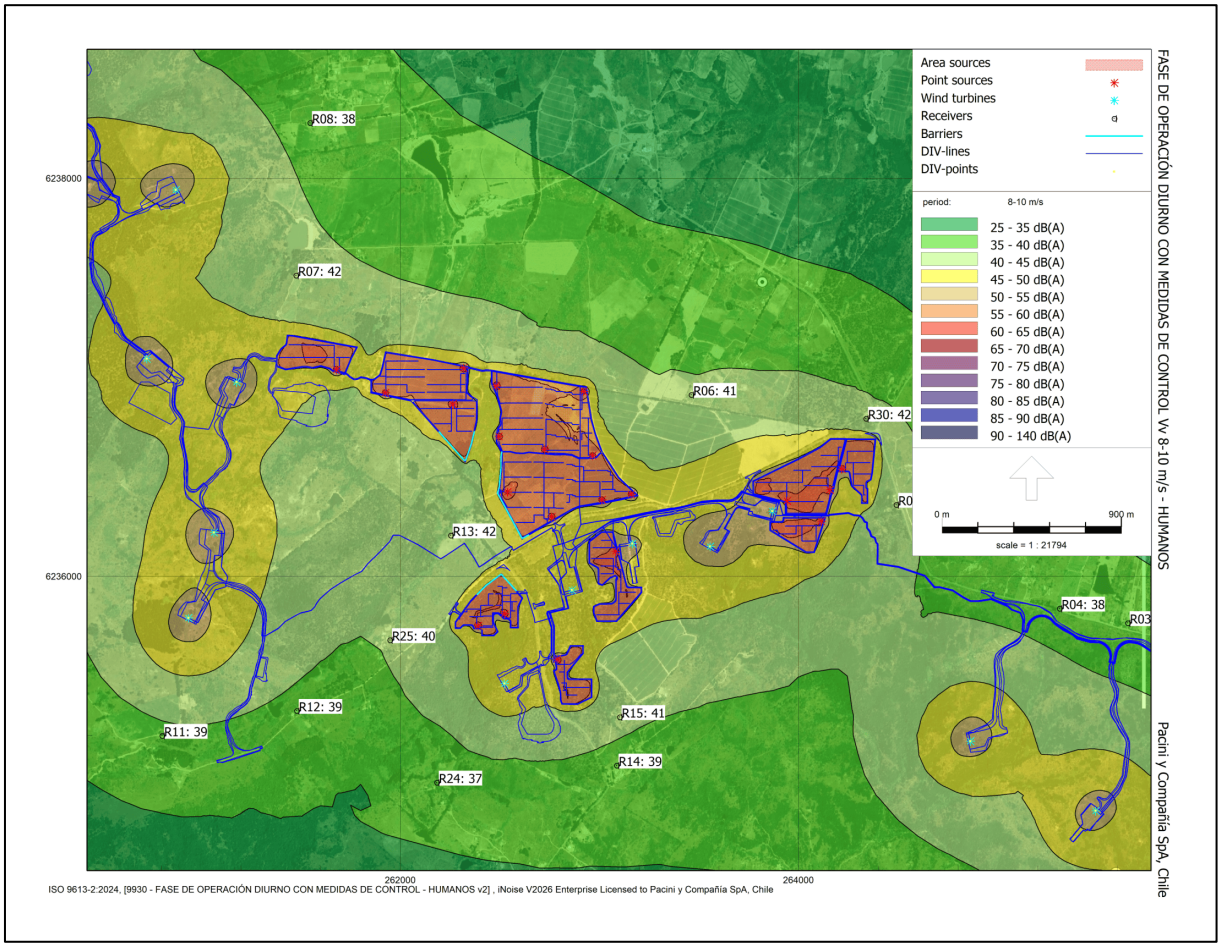
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 21. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación



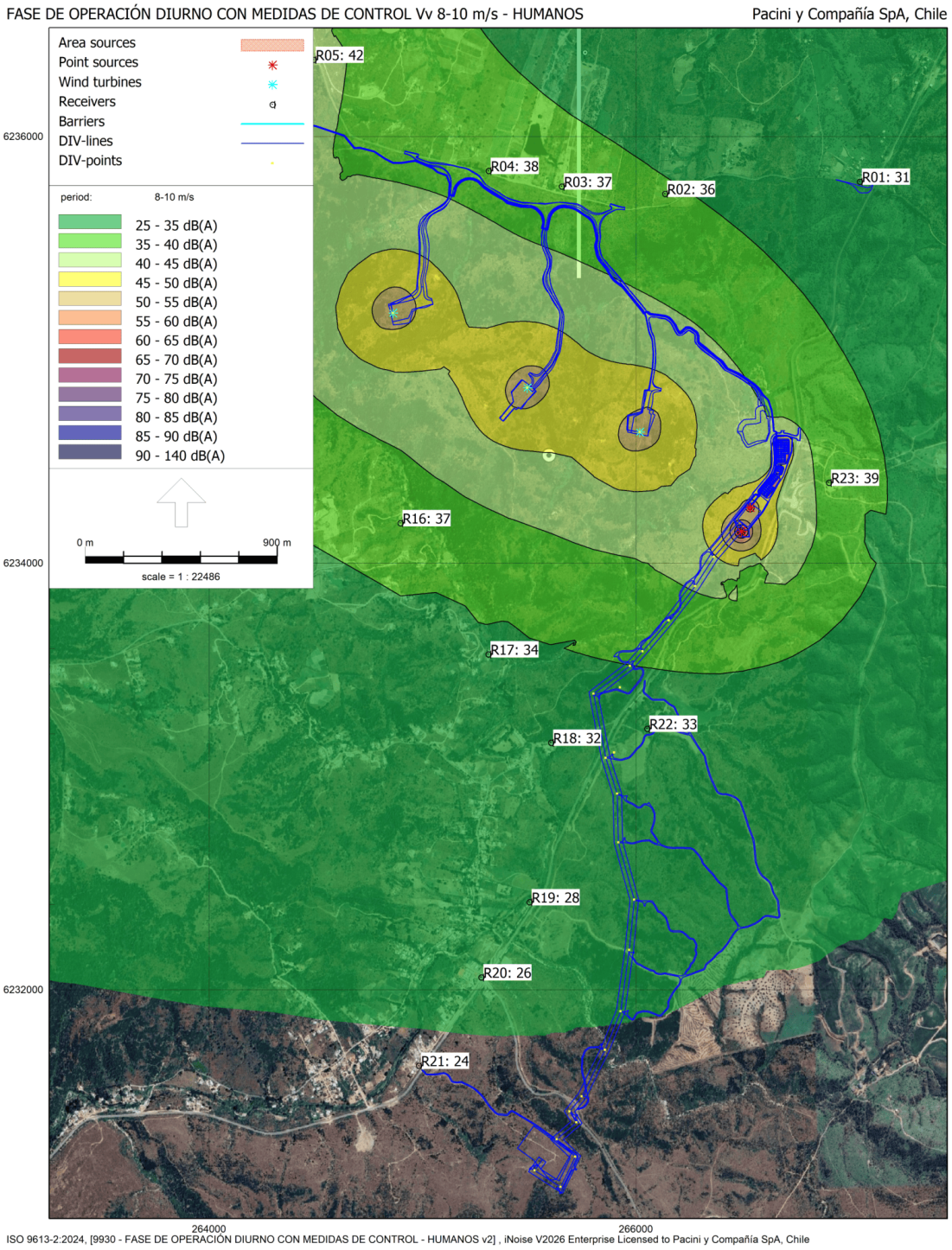
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 22. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación



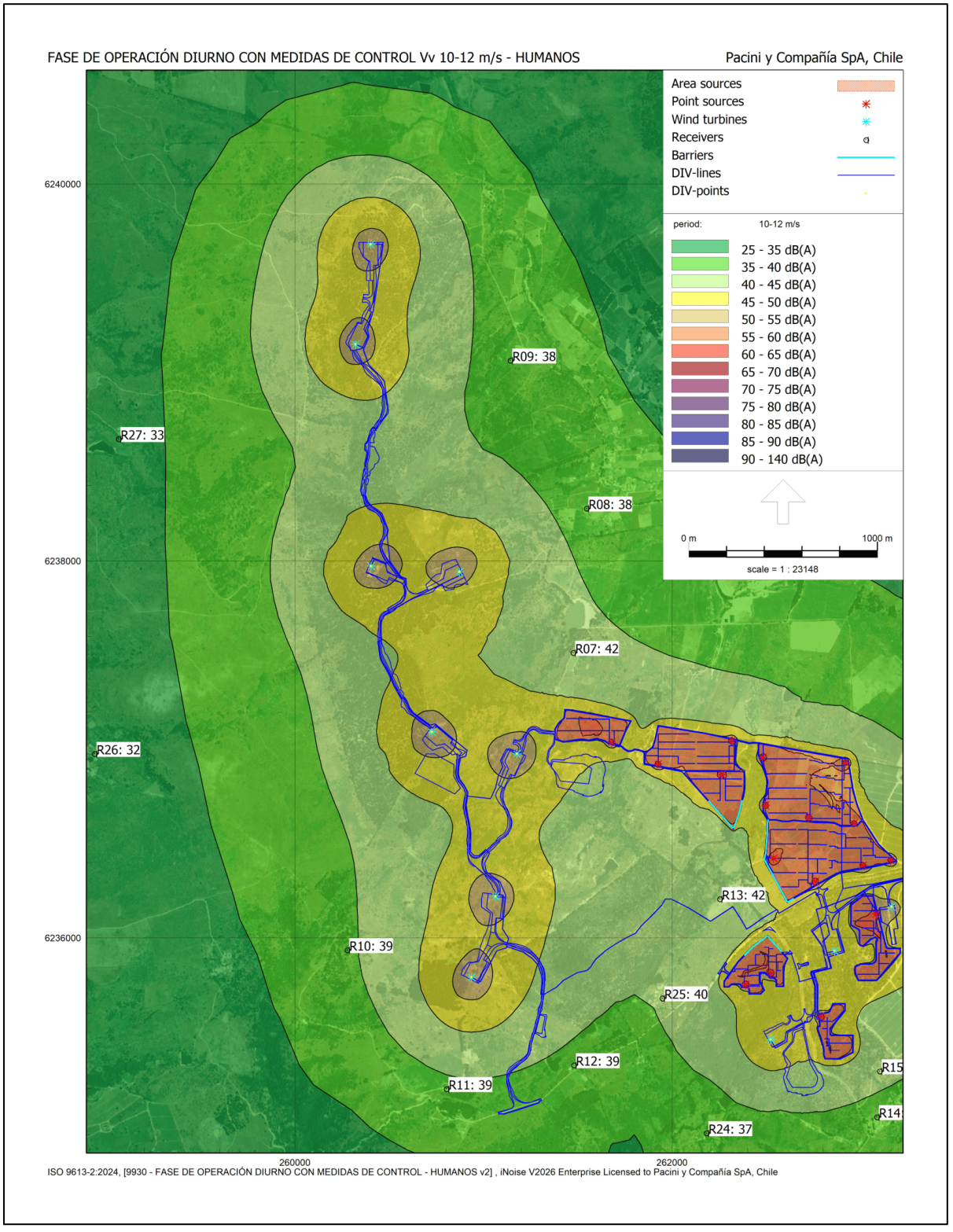
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 23. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación



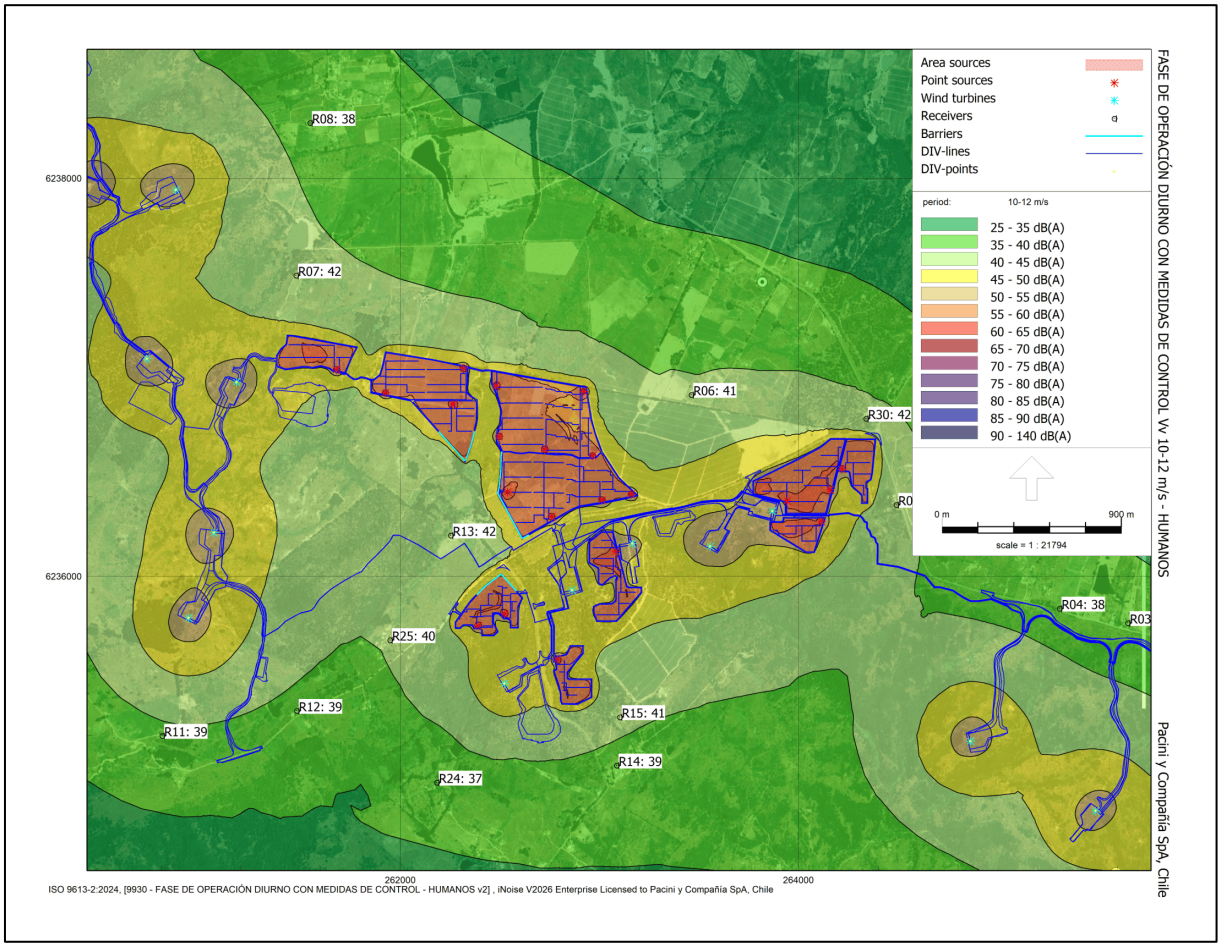
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 24. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (1 de 3) – fase de operación



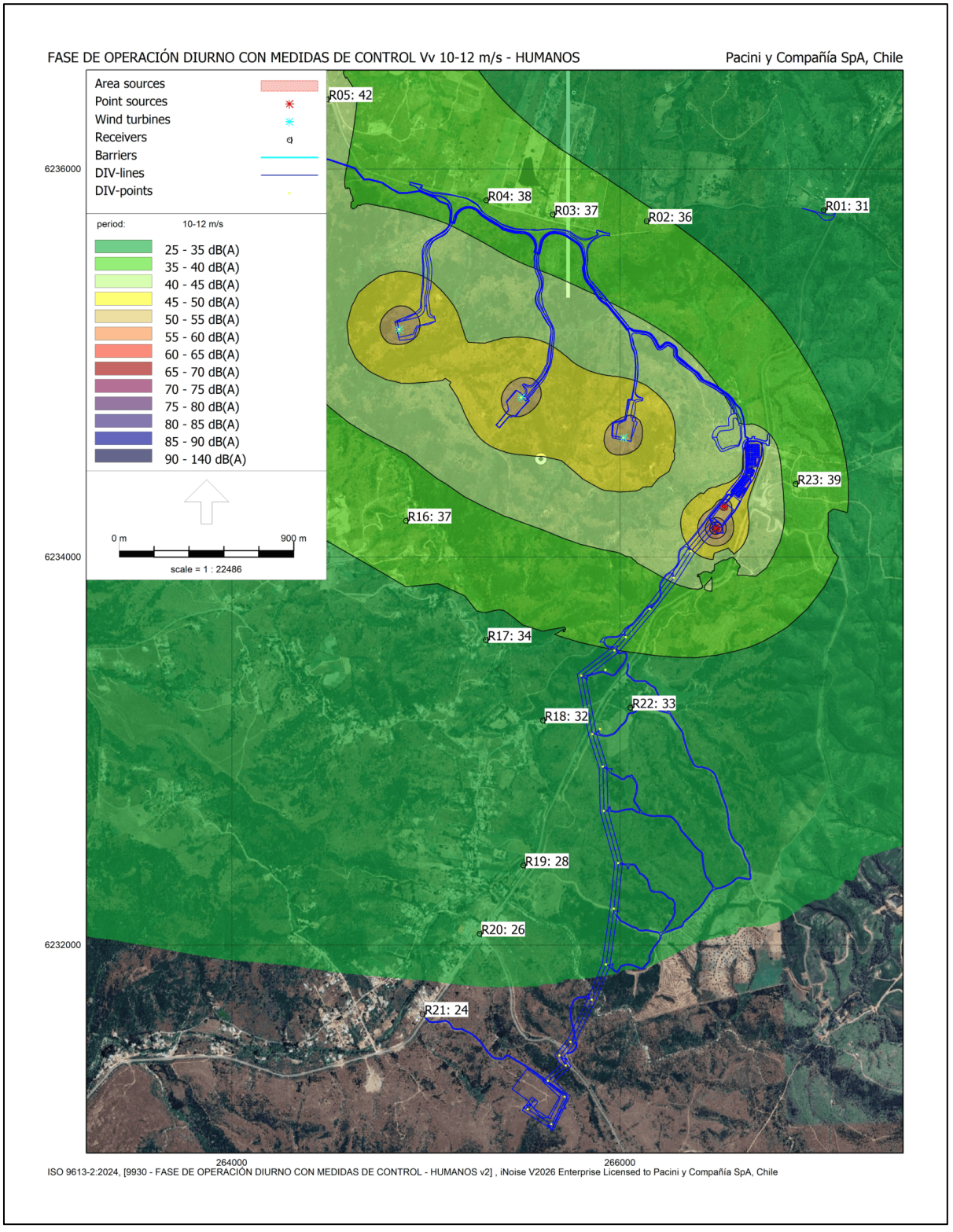
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 25. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (2 de 3) – fase de operación



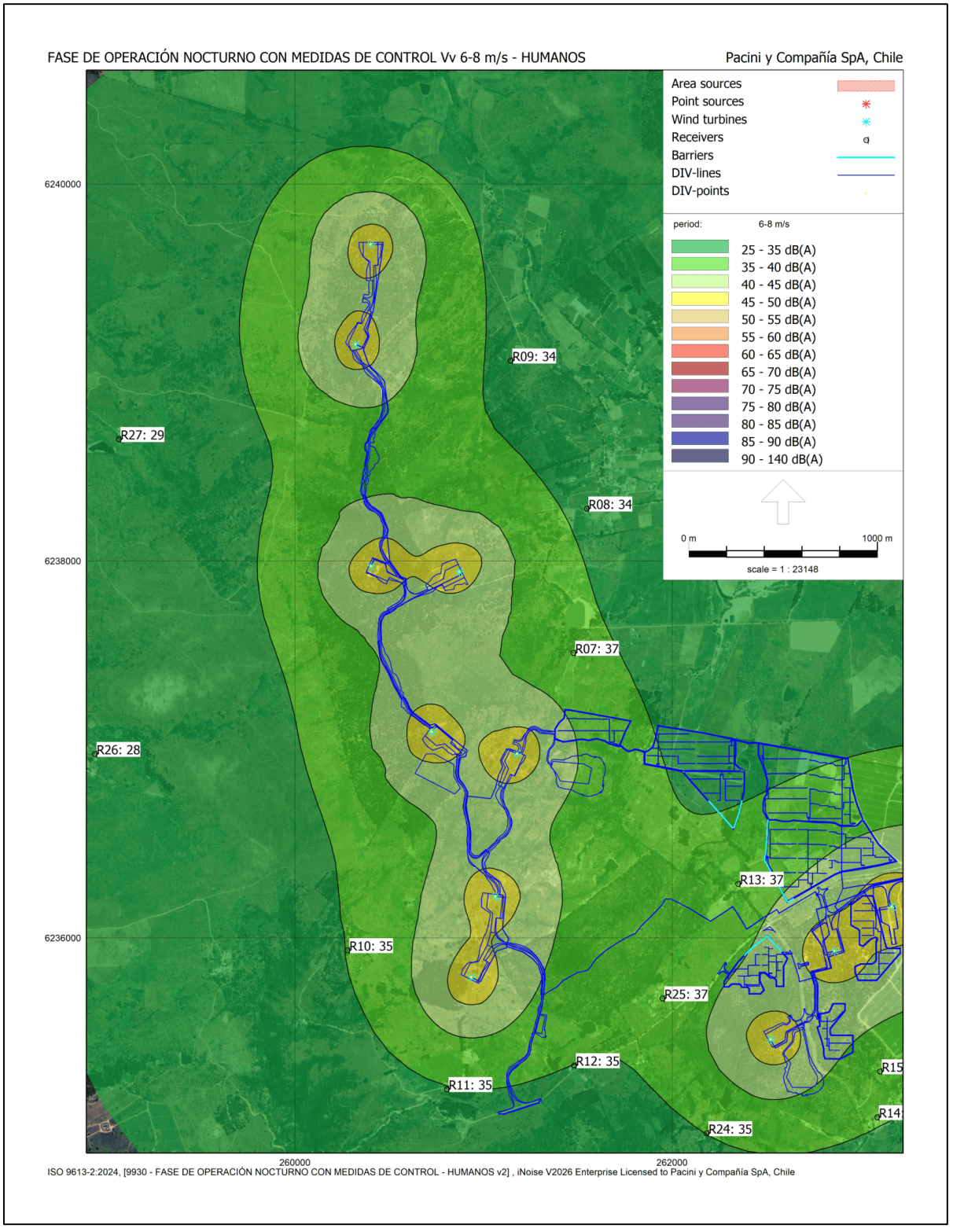
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 26. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10/12 m/s con medidas de control diurno (3 de 3) – fase de operación



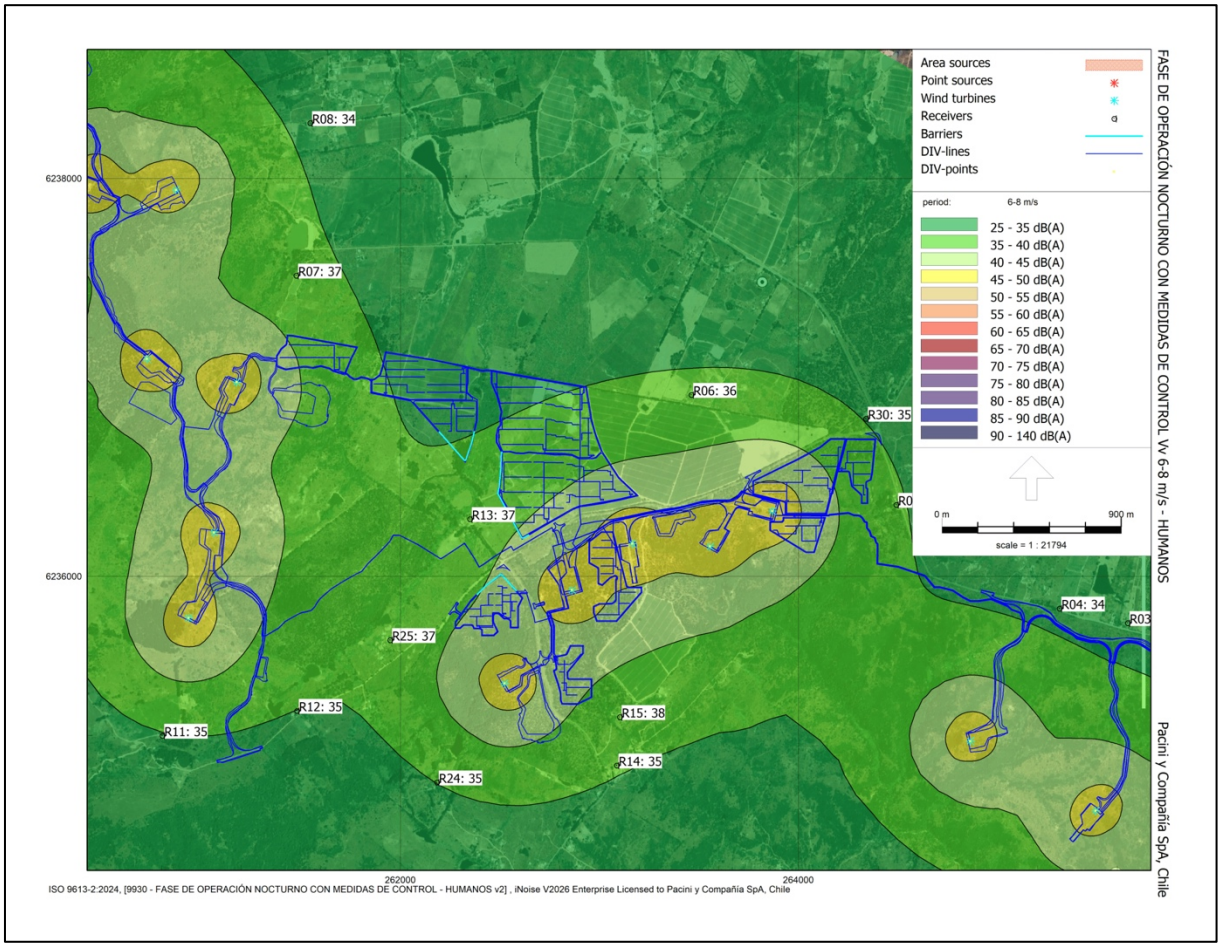
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 27. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación



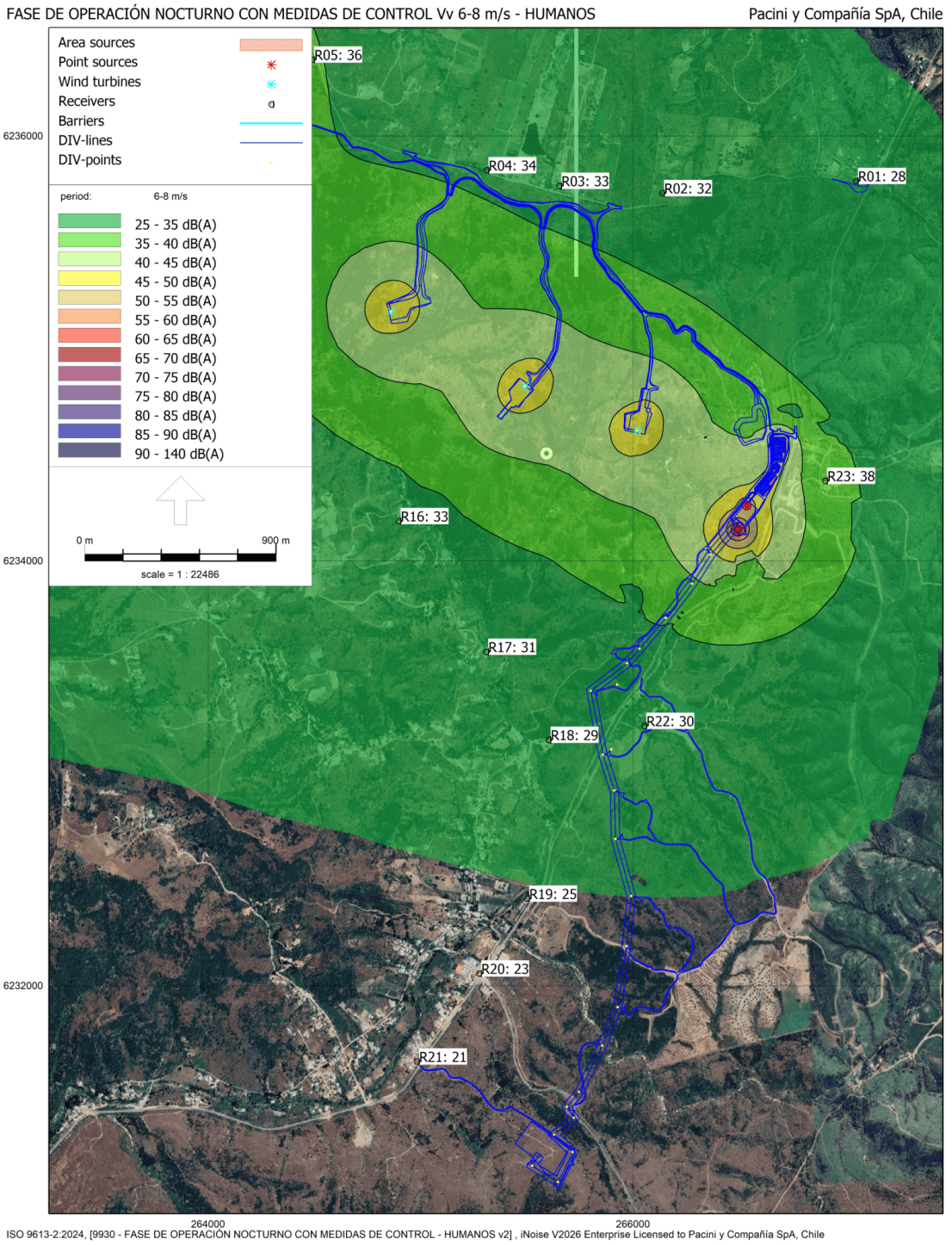
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 28. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación



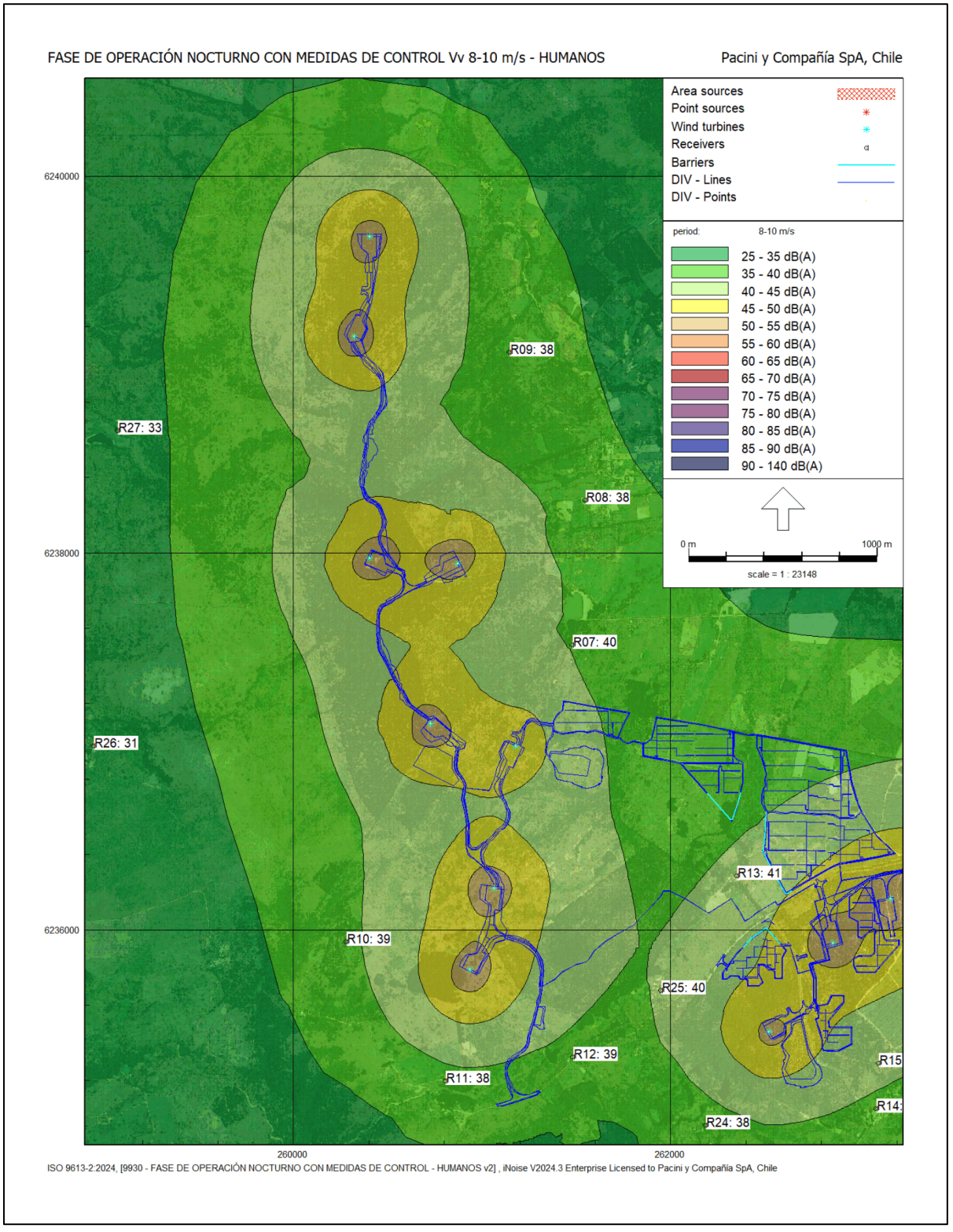
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 29. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 6-8 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación



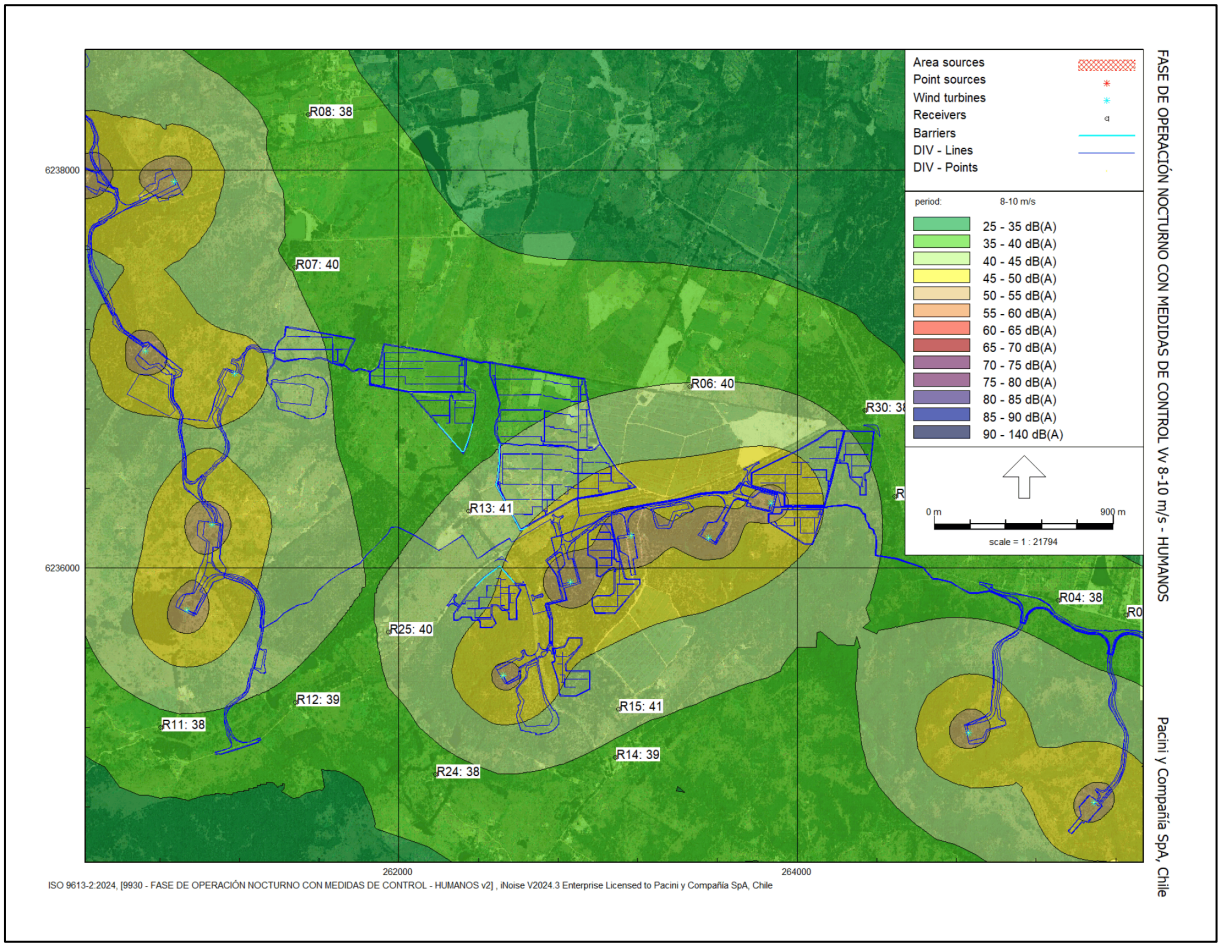
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 30. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación



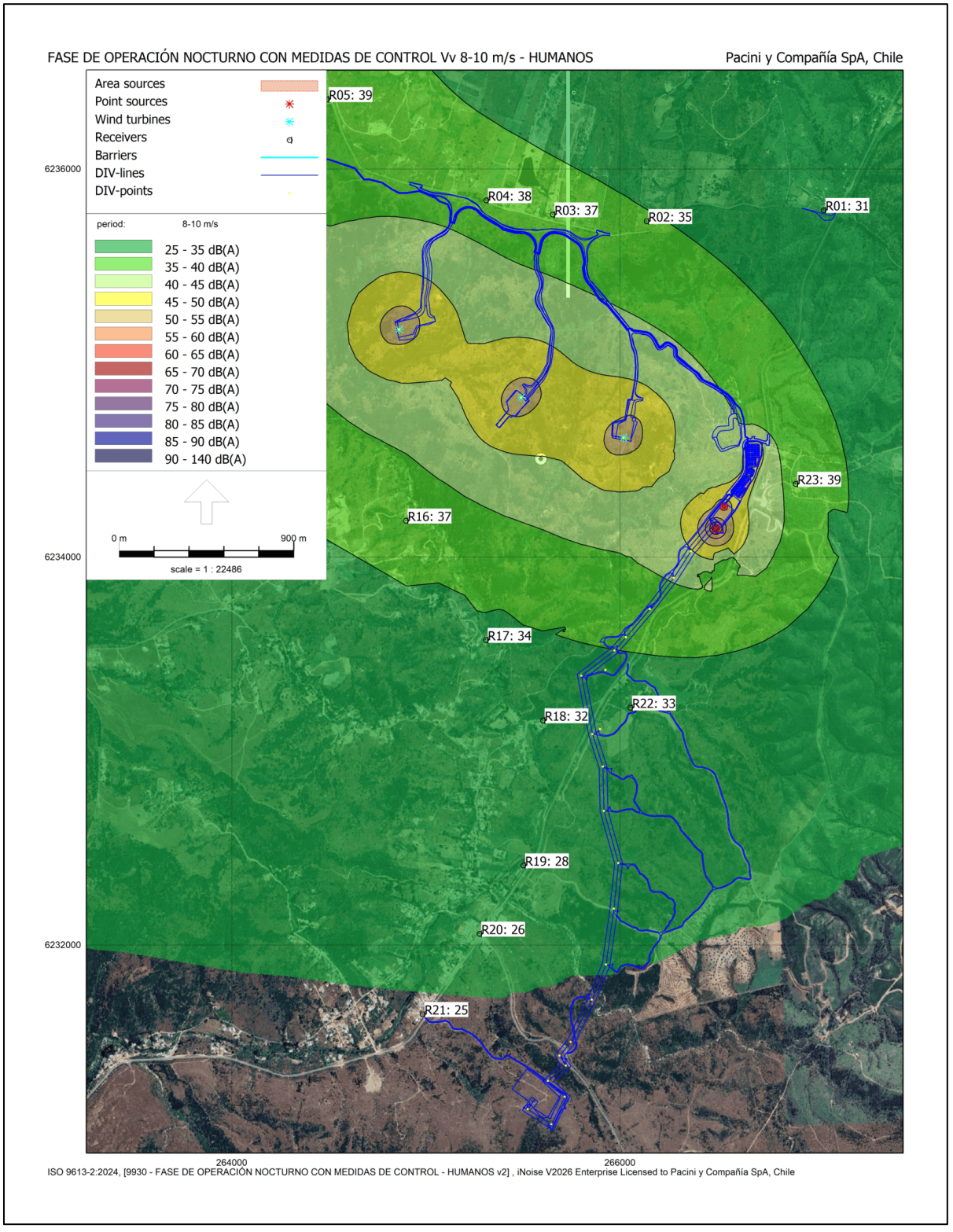
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 31. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación



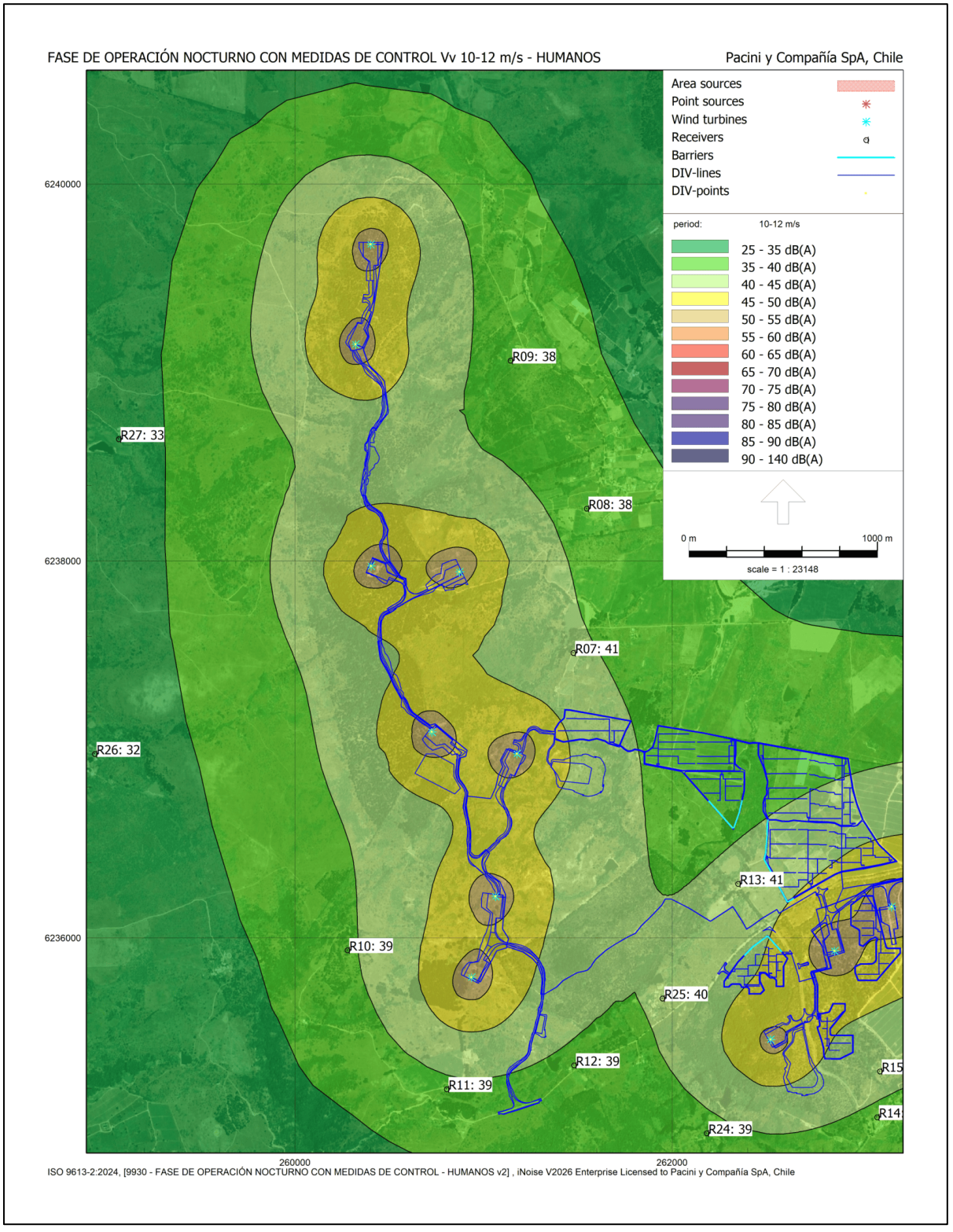
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 32. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 8-10 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación



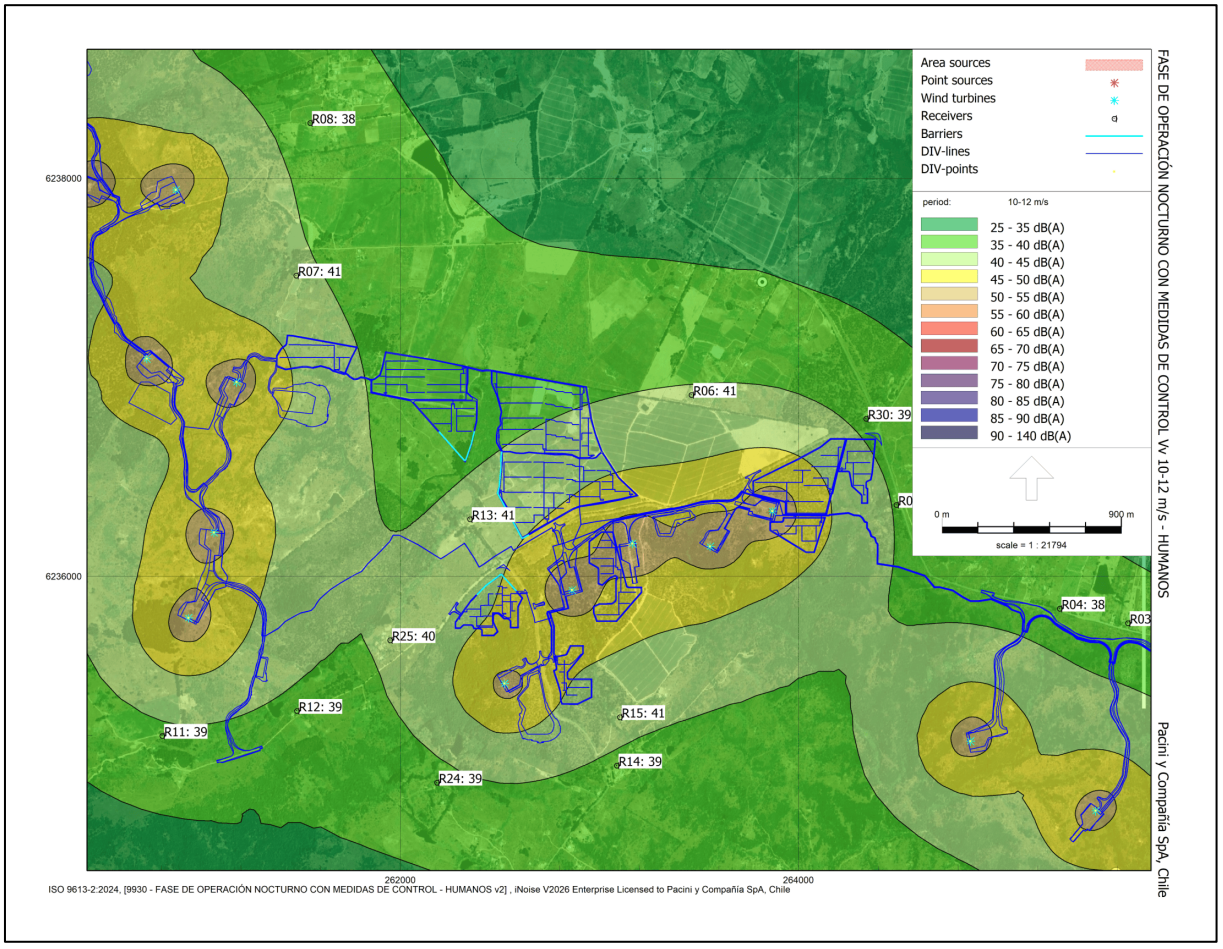
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 33. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (1 de 3) – fase de operación



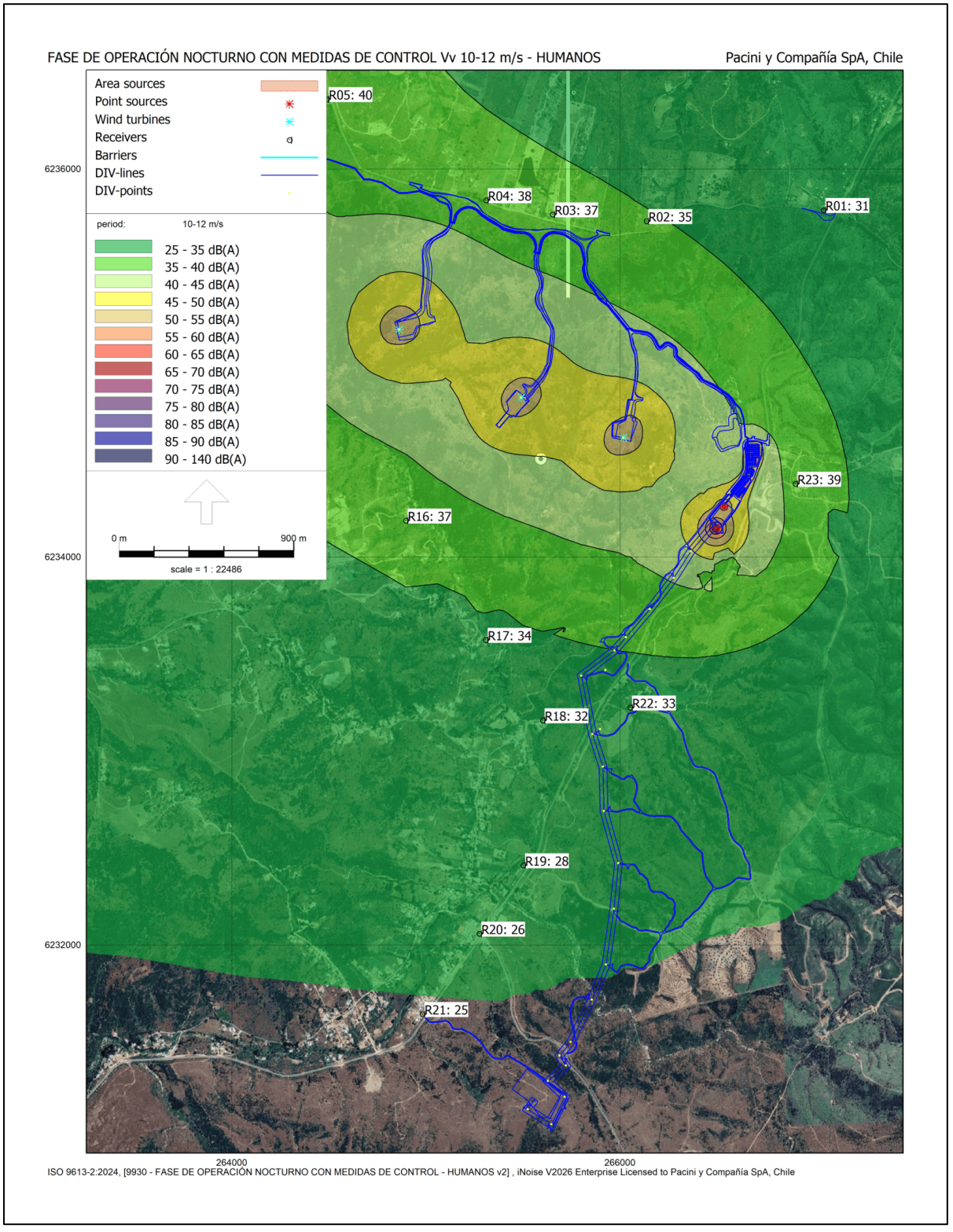
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 34. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (2 de 3) – fase de operación



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 35. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados Vv 10-12 m/s con medidas de control nocturno (3 de 3) – fase de operación



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

En las siguientes tablas se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de operación durante los períodos diurno y nocturno, considerando las medidas de control propuestas.

Tabla 54. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de operación

Punto Receptor	NPS Operación Parque Híbrido Diurno [dB(A)]			NPS LAT [dB(A)]	NPS Total Diurno [dB(A)]			Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]			Evaluación DS38 Diurno		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s		6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
R01	28	31	31	24	29	32	32	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R02	32	36	36	25	33	36	36	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R03	34	37	37	24	34	37	37	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R04	35	38	38	24	35	38	38	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R05	40	42	42	22	40	42	42	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R06	39	41	41	21	39	41	41	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R07	39	42	42	19	39	42	42	43	45	51	Cumple	Cumple	Cumple
R08	35	38	38	19	35	38	38	43	45	51	Cumple	Cumple	Cumple
R09	34	38	38	18	34	38	38	43	45	51	Cumple	Cumple	Cumple
R10	35	39	39	19	35	39	39	41	42	42	Cumple	Cumple	Cumple
R11	35	39	39	19	35	39	39	41	42	42	Cumple	Cumple	Cumple
R12	36	39	39	20	36	39	39	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R13	42	42	42	20	42	42	42	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R14	38	39	39	22	38	39	39	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R15	40	41	41	22	40	41	41	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R16	34	37	37	26	35	37	37	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R17	31	34	34	29	33	35	35	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R18	29	32	32	33	34	36	36	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R19	25	28	28	30	31	32	32	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R20	23	26	26	28	29	30	30	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R21	22	24	24	28	29	29	29	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R22	30	33	33	33	35	36	36	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R23	38	39	39	30	39	40	40	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple
R24	36	37	37	21	36	37	37	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R25	39	40	40	20	39	40	40	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
R26	28	32	32	18	28	32	32	41	42	42	Cumple	Cumple	Cumple
R27	29	33	33	17	29	33	33	41	42	42	Cumple	Cumple	Cumple
R30	41	42	42	21	41	42	42	43	44	45	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

Tabla 55. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de operación

Punto Receptor	NPS Operación Parque Híbrido Nocturno [dB(A)]			NPS LAT [dB(A)]	NPS Total Nocturno [dB(A)]			Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]			Evaluación DS38 Nocturno		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s		6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
R01	28	31	31	24	29	32	32	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R02	32	35	35	25	33	35	35	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R03	33	37	37	24	34	37	37	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R04	34	38	38	24	34	38	38	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple

Punto Receptor	NPS Operación Parque Híbrido Nocturno [dB(A)]			NPS LAT [dB(A)]	NPS Total Nocturno [dB(A)]			Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]			Evaluación DS38 Nocturno		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s		6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
R05	36	39	40	22	36	39	40	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R06	36	40	41	21	36	40	41	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R07	37	40	41	19	37	40	41	40	40	41	Cumple	Cumple	Cumple
R08	34	38	38	19	34	38	38	40	40	41	Cumple	Cumple	Cumple
R09	34	38	38	18	34	38	38	40	40	41	Cumple	Cumple	Cumple
R10	35	39	39	19	35	39	39	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
R11	35	39	39	19	35	39	39	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
R12	35	39	39	20	35	39	39	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R13	37	41	41	20	37	41	41	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R14	35	39	39	22	35	39	39	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R15	38	41	41	22	38	41	41	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R16	33	37	37	26	34	37	37	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R17	31	34	34	29	33	35	35	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R18	29	32	32	33	34	36	36	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R19	25	28	28	30	31	32	32	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R20	23	26	26	28	29	30	30	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R21	21	25	25	28	29	30	30	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R22	30	33	33	33	35	36	36	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R23	38	39	39	30	39	40	40	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple
R24	35	39	39	21	35	39	39	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R25	37	40	40	20	37	40	40	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
R26	28	32	32	18	28	32	32	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
R27	29	33	33	17	29	33	33	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
R30	35	38	39	21	35	38	39	40	40	42	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

En la siguiente tabla se presenta la evaluación de los Niveles de Presión Sonora estimados para la fase de operación en los hábitats de fauna.

Tabla 56. Evaluación de niveles de ruido estimados en hábitats de Fauna, en dB(A) – fase de operación

Hábitat de Fauna	Punto Evaluación	NPS Estimado Fase Operación [dB(A)]	Umbral de referencia Conductual Mamíferos [dB(A)]	Comparación umbral de referencia	Evaluación
Área Avistamiento Guiña	PEF01	**52**	68	No Excede	Sin Afectación
	PEF02	**52**	68	No Excede	Sin Afectación
	PEF03	**52**	68	No Excede	Sin Afectación
	PEF04	**56**	68	No Excede	Sin Afectación
	PEF05	**52**	68	No Excede	Sin Afectación

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2. Ruido y Vibraciones del EIA.

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Se estimaron los niveles de ruido asociados a la fase de operación del Proyecto, en escenarios desfavorables, cuyos valores se encuentran bajo los límites máximos permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control indicadas en el Apartado 7 del Capítulo 3.1.1.2 Ruido y

Vibraciones, correspondientes a barreras acústicas perimetrales y modos de operación restringidos para los aerogeneradores AG-04, AG-07, AG-08 y AG-11.

7.7.2 Emisiones a la Atmósfera

7.7.2.1 Estimación de Emisiones de MP y Gases

Para la estimación de emisiones de la fase de operación se utilizó la misma metodología que para la fase de construcción.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de emisiones para la fase de operación del Proyecto.

Tabla 57. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de operación

Fase de Generación	Actividad	Tipo de Emisión	Contaminantes
Operación	Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Tránsito de vehículos por vías pavimentadas (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Combustión de vehículos en caminos no pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO
	Combustión de vehículos en caminos pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO
	Combustión de grupos electrógenos	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx – CO

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

A continuación, se presenta una Tabla resumen de las emisiones durante la fase de operación.

Tabla 58. Resumen de emisiones estimadas – fase de operación

Actividad	Emisiones Totales Fase de Operación (ton/año)					
	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30
Erosión Eólica	0,00000	0,00000	0,00000	0,08984	0,58640	1,16910
Tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,00969	0,09693	0,31664
Tránsito camino pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,02156	0,08912	0,46427
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00004	0,00949	0,00136	0,00002	0,00002	0,00002
Combustión tránsito camino pavimentado	0,00010	0,03682	0,00182	0,00039	0,00039	0,00039
Motor Maquinaria	0,00032	0,08079	0,07199	0,00706	0,00706	0,00706
GE	0,10131	1,54055	0,33186	0,10829	0,10829	0,10829
Total	**0,10177**	**1,66766**	**0,40704**	**0,23685**	**0,88821**	**2,06577**

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

Tabla 59. Resumen de emisiones estimadas dentro del PPDA de la región Metropolitana – fase de operación

Actividad	Contaminantes					
	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30
Erosión Eólica	0,00000	0,00000	0,00000	0,03724	0,24310	0,48467
Tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,00313	0,03127	0,10215
Tránsito camino pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,01830	0,07564	0,39405
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00007	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Combustión tránsito camino pavimentado	0,00009	0,03082	0,00151	0,00033	0,00033	0,00033
Motor maquinaria	0,00032	0,08079	0,07199	0,00706	0,00706	0,00706
GE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
TOTAL	**0,00041**	**0,11168**	**0,07351**	**0,06606**	**0,35740**	**0,98825**

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la región Metropolitana indica, en su artículo 64, que los Proyectos que superen los umbrales de emisiones indicados en la "Tabla VI-14: Emisión máxima proyectos" deben compensar sus emisiones de Material Particulado (MP10 y MP2,59), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Azufre (SO_2). Dicha tabla se encuentra a continuación.

Tabla 60. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana

Contaminante	Emisión máxima t/año
MP10	2,5
MP2,5	2,0
NOx	8
SO_2	10

Fuente: Tabla VI-14, D. N°31-2017.

Con tal de determinar si el Proyecto debe compensar emisiones de acuerdo a la tabla anterior, se analiza el MP2,5 y el MP10, considerando las emisiones equivalentes, es decir, la suma de las emisiones del contaminante más las emisiones de SO_2, NOX3 y/o NH ponderadas por los factores de conversión establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 61. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana

	Emisión equivalente MP2,5 (t/año)
1 t/año SO_2	0,34089
1 t/año NOx	0,11757
1 t/año NH_3	0,11339

Fuente: Factores de conversión, D. N°31-2017.

De acuerdo con lo anterior, los resultados de material particulado equivalente se presentan a continuación.

Tabla 62. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana

Fase	MP2.5 equivalente	MP10 equivalente	Compensar
Fase de Operación 1 año	0,07936	0,37070	No

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

En este sentido y de acuerdo a la tabla anterior, es que se determina que no se debe compensar emisiones para la fase de operación del Proyecto.

7.7.2.2 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos

Se presenta la cuantificación de gases de efecto invernadero tales como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como de forzantes climáticos de vida corta (SLFC), entre los cuales se considera el Carbono Negro (Black Carbon, BC) y sus precursores, tales como el SO_2 y NO_X, además de otros contaminantes como el CO, COVDM, NH_3, MP10 y MP2.5.

Tabla 63. Resumen emisiones GEI – fase de operación

ACTIVIDAD	EMISIONES GEI [t /año] Año 1			CO2e
	CO_2	CH_4	N_2O	[t /año]
Grupos Electrógenos	56,56	0,00763	0,00046	56,9
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,22	0,00003	0,00000	0,2
Combustión tránsito camino pavimentado	12,14	0,00164	0,00010	0,0
Motor maquinaria	45,65	0,00616	0,00037	0,0
Emisiones totales GEI	**114,57**	**0,01546**	**0,00093**	**57,1**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Tabla 64. Resumen emisiones FCVC – fase de operación

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año]							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Grupos Electrógenos	0,05995	1,52243	0,10018	-	0,3280	0,1243	0,107	0,107
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00023	0,00094	0,00000	0,00000	0,00038	0,00023	0,000009	0,000009
Combustión tránsito camino pavimentado	0,39885	1,46380	0,00314	0,00593	0,57315	0,26326	0,013200	0,013200
Motor maquinaria	-	0,2170	0,0004	0,0001	0,1966	0,0231	0,0196	-
Erosión	-	-	-	-	-	-	0,0898	0,5864
Tránsito camino no pavimentado	-	-	-	-	-	-	0,0097	0,0969
Tránsito camino pavimentado	-	-	-	-	-	-	0,0216	0,0891
Emisiones totales FCVC	**0,45903**	**3,2041**	**0,1037**	**0,0060**	**1,0981**	**0,4109**	**0,2610**	**0,8927**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Considerando los resultados de estimación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) asociados a la fase de operación se concluye lo siguiente:

- Durante la fase de operación, las emisiones de GEI disminuyen considerablemente en comparación con la etapa de construcción. En esta fase, la mayor contribución corresponde a la actividad Grupos electrógenos, alcanzando 56,6 t CO_2/año, con emisiones totales equivalentes a 56,9 t CO_2e/año.

  En cuanto a los FCVC, las mayores emisiones corresponden a NOx, generadas principalmente por la actividad Grupos electrógenos, alcanzando 1,52243 t/año, dentro de un total estimado de 3,20415 t/año para este contaminante durante la fase de operación.

7.7.3 Luminosidad

El Proyecto no considera la emisión lumínica durante la fase de operación. Además es importante señalar que las luces de señalización nocturna contempladas en cada aerogenerador no fueron consideradas en el análisis del Capítulo 3.1.1.3 Luminosidad del presente EIA, puesto que corresponden a sistemas regulados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), cuya finalidad es exclusivamente la seguridad de la navegación aérea. En este contexto, dichas luminarias responden a criterios normativos específicos en cuanto a intensidad, intermitencia y orientación, diseñados para minimizar su dispersión horizontal y, por ende, su contribución a la contaminación lumínica.

7.7.4 Campos Electromagnéticos

La evaluación de la componente de Campos Electromagnéticos para la fase de operación del Proyecto tiene como objetivo caracterizar y modelar las principales fuentes de campo eléctrico y campo magnético (fuentes CEM) de frecuencia industrial (50 Hz), en particular de:

- Sistema BESS
- Línea soterrada de 33 kV
  - Zanja tipo A (1 circuito)
  - Zanja tipo B (2 circuitos)
  - Zanja tipo C (3 circuitos)
  - Zanja tipo D (4 circuitos)
  - Zanja tipo E (5 circuitos)
- Línea de 220 kV
  - Estructura Suspensión

Además, se consideran la interacción con las siguientes instalaciones existenes o con RCA Aprobada:

- Tap Off Nihue - La Manga 66 kV C1
  - Paralelismo con línea de 33 kV soterrada (Proyecto)
- Quelentaro - Las Arañas 110 kV y Reguladora Rapel - Tap Off Nihue 66 kV
  - Cruce con línea de 220 kV (Proyecto)

- Rapel - Seccionadora Alto Melipilla 220 kV C1 C2
    - Cruce con línea de 220 kV (Proyecto)
- Rapel - Seccionadora Alto Melipilla 220 kV C3
    - Cruce con línea de 220 kV (Proyecto)
    - Paralelismo con línea de 220 kV (Proyecto)
- S/E Loica (RCA Aprobada)
    - Marco de línea 1 (conexión del Proyecto al Sistema Eléctrico Nacional).
    - Rapel - Seccionadora Alto Melipilla 220 kV C3
    - Rapel - Seccionadora Alto Melipilla 220 kV C1 C2
    - Línea proyectada Loica – Portezuelo.

A efectos de realizar la simulación se han considerado los siguientes datos de entrada, para cada instalación:

- X (m) : corresponde a la coordenada X en un corte transversal de la instalación modelada, expresada en metros.
- Y (m) : corresponde a la coordenada Y en un corte transversal de la instalación modelada, expresada en metros. Y > 0 para una instalación aérea e Y < 0 para una instalación subterránea. Se ha considerado la distancia eléctrica mínima al suelo según los pliegos técnicos normativos o bien, el indicado en la memoria de cálculo de parámetros eléctricos cuando está disponible.
- Fase : corresponde a la fase a,b, o c del circuito eléctrico trifásico
- Conductor : Corresponde al tipo del conductor de fase
- r : Corresponde al radio expresado en metros para el conductor de fase
- R : Corresponde al radio equivalente en caso de llevar más de un conductor en fase en configuración blunde, para un solo conductor equivale al radio de este.
- N : número de conductores de fase en configuración blunde
- V : Tensión de servicio de la instalación, expresada en kV.
- I : Corriente de diseño, expresada en ampere.

En nuestro país los valores límites permitidos de exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial provocados por líneas y subestaciones eléctricas, está definido por la normativa nacional sectorial vigente.

En particular, lo indicados el punto 4.7 del RPTD N°07, Franja y distancia de seguridad y por el punto 5.1.9 del RPTD N°10, Centrales de producción, correspondientes a los Pliegos Técnicos (Dto. 109/2017 Min. de Energía).

Tabla 65. Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 [Hz]

País/Entidad	Público General		Exposición Ocupacional	
	Intensidad de campo eléctrico [V/m]	Densidad de Flujo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [V/m]	Densidad de Flujo magnético [µT]
Alemania	5000	100	5000	100
Argentina	3000	25	3000	25
Australia	5000	100	10000	500
Canadá	N/A	N/A	N/A	N/A
España	5000	100	10000	500
Japón	3000	N/A	10000	500
Países Bajos	8000	120	40000	600
Suecia	N/A	N/A	N/A	N/A
Suiza	5000	100	5000	100
ICNIRP	5000	200	10000	500
IEEE	5000	900	20000	2700
Unión Europea	5000	100	10000	500

Fuente: Capítulo 3.1.14. Campos Electromagnéticos del EIA.

La recomendación de uso más frecuente para público general y exposición permanente es la publicada por la ICNIRP (International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection), que establece 5.000 [V/m] para el campo eléctrico y 200 [µT] para la inducción magnética.

El límite para campo eléctrico indicado por ICNIRP es concordante con lo establecido con el Consejo de Unión Europea (Directive 1999/519/CE) y con la normativa sectorial nacional, por lo tanto se utilizará 5 [kV/m] como límite.

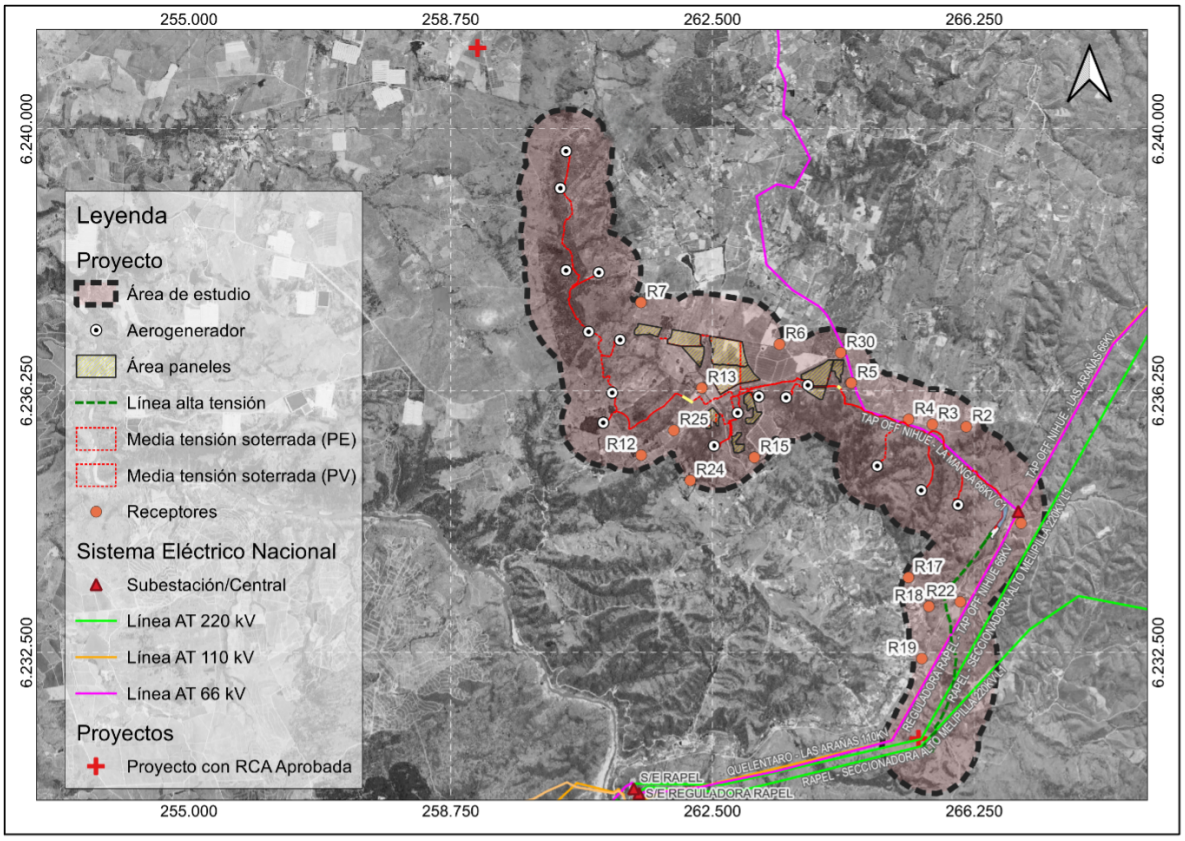
Por otro lado, el límite para campo magnético indicado por ICNIRP resulta mayor a lo establecido con el Consejo de Unión Europea (Directive 1999/519/CE) y con la normativa sectorial nacional, por lo tanto en este caso de utilizará el valor más conservador, correspondiente a 100 [µT[3]].

7.7.4.1 Receptores

Se han caracterizado 19 receptores dentro del área de estudio, cuya ubicación geográfica se presenta en la siguiente figura y cuyo detalle se encuentra en la siguiente tabla.

[3] 100 µT equivale a 1000 mG (miliGauss).

Figura 36. Ubicación de los receptores



Fuente: Capítulo 3.1.1.4 del EIA, Modelación CEM del EIA.

Tabla 66. Listado de receptores dentro del área de estudio para campos electromagnéticos

Receptor	Descripción	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
R2	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	266.136	6.235.732
R3	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	265.652	6.235.766
R4	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	265.310	6.235.839
R5	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	264.490	6.236.360
R6	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	263.461	6.236.913
R7	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	261.476	6.237.513
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	261.480	6.235.325
R13	Iglesia de material ligero utilizada como galpón. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	262.349	6.236.288
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	263.101	6.235.293
R17	Jardín Infantil Alternativo "Frutillita". Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.309	6.233.573

Receptor	Descripción	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
R18	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.602	6.233.158
R19	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	265.501	6.232.411
R22	Galpón, zona de campo. H-62-G, Litueche, O'Higgins	266.052	6.233.224
R23	Galpón de marca Aristía. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	266.922	6.234.350
R24	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	262.183	6.234.964
R25	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	261.948	6.235.680
R30	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	264.338	6.236.793

Fuente: Capítulo 3.1.1.4 del EIA, Modelación CEM, 2026.

En la siguiente tabla, se muestra la distancia entre los receptores y los elementos del Proyectos.

Tabla 67. Distancia entre receptores y elementos del Proyecto

Receptor	Distancia a elementos del proyecto [m]	
	Línea soterrada 33 kV	Línea AT 220 kV
R2	361	1572
R3	95	1775
R4	69	2018
R5	168	2941
R6	538	4064
R7	522	5978
R12	407	4737
R13	124	4510
R15	434	3306
R17	1235	527
R18	1458	239
R19	2133	476
R22	1157	215
R23	280	461
R24	580	3948
R25	372	4485
R30	283	3368

Fuente: Capítulo 3.1.1.4 del EIA, Modelación CEM del EIA.

7.7.4.2 Resultados

A continuación, se presenten los valores máximos obtenidos para cada simulación.

Tabla 68. Valores obtenidos para campo eléctrico

Línea	Ubicación franja izq. [m]	Valor izq.	Límite ICNIRP	% límite izq	Cumple	Ubicación franja der. [m]	Valor der.	Límite ICNIRP	% límite der.	Cumple
Zanja MT A	-1	-	5	-	SI	-	0,139	-	2,8%	SI
Zanja MT B	-1	-	5	-	SI	-	0,293	-	5,9%	SI
Zanja MT C	-1,5	-	5	-	SI	-	0,190	-	3,8%	SI
Zanja MT D	-1,5	-	5	-	SI	-	0,252	-	5,0%	SI
Zanja MT E	-2	-	5	-	SI	-	0,171	-	3,4%	SI
Linea 1x220 kV	-20	0,407	5	8,1%	SI	20	0,623	5	12,5%	SI
Paralelismo con Rapel - Alto Melipilla C3	-30	0,610	5	12,2%	SI	30	0,642	5	12,8%	SI
Marco de línea S/E Loica	0	0,315	5	6,3%	SI	168	0,026	5	0,5%	SI

Fuente: Capítulo 3.1.1.4 del EIA, Modelación CEM del EIA.

El valor máximo de campo eléctrico en el límite de la franja corresponde a 0,642 [kV/m], registrado en el paralelismo con la línea Rapel - Alto Melipilla C3, y resulta inferior al límite de referencia para campo eléctrico de 5 [kV/m]. En las restantes instalaciones evaluadas, los valores de campo eléctrico en el límite de la franja también se mantienen bajo dicho umbral, con máximos de 0,623 [kV/m] en la Línea 1x220 kV, 0,315 [kV/m] en el marco de línea de la S/E Loica, y entre 0,139 [kV/m] y 0,293 [kV/m] en las zanjas MT A a MT E.

Por lo tanto, los valores evaluados en todas las instalaciones analizadas cumplen con el límite de referencia para campo eléctrico, alcanzando como máximo un 12,8% del límite establecido.

Tabla 69. Valores obtenidos para campo magnético

Línea	Ubicación franja izq. [m]	Valor izq.	Límite ICNIRP	% límite izq	Cumple	Ubicación franja der. [m]	Valor der.	Límite ICNIRP	% límite der.	Cumple
Zanja MT A	-1	1,649	100	1,6%	SI	1	1,649	100	1,6%	SI
Zanja MT B	-1	2,823	100	2,8%	SI	1	2,823	100	2,8%	SI
Zanja MT C	-1,5	2,970	100	3,0%	SI	1,5	2,970	100	3,0%	SI
Zanja MT D	-1,5	3,728	100	3,7%	SI	1,5	3,728	100	3,7%	SI
Zanja MT E	-2	3,453	100	3,5%	SI	2	3,453	100	3,5%	SI
Linea 1x220 kV	-20	2,323	100	2,3%	SI	20	1,915	100	1,9%	SI
Paralelismo con Rapel - Alto Melipilla C3	-30	4,844	100	4,8%	SI	30	2,495	100	2,5%	SI
Marco de línea S/E Loica	0	1,931	100	1,9%	SI	168	0,460	100	0,5%	SI

Fuente: Capítulo 3.1.1.4 del EIA, Modelación CEM del EIA.

El valor máximo de campo magnético en el límite de la franja corresponde a 4,844 [µT], registrado en el paralelismo con la línea Rapel - Alto Melipilla C3, y resulta inferior al límite de referencia para campo magnético de 100 [µT].

En las restantes instalaciones evaluadas, los valores de campo magnético en el límite de la franja también se mantienen bajo dicho umbral, con máximos de 2,323 [µT] en la Línea 1x220 kV, 1,931 [µT] en el marco de línea de la S/E Loica, y entre 1,649 [µT] y 3,728 [µT] en las zanjas MT A a MT E.

7.7.5 Sombra Intermitente

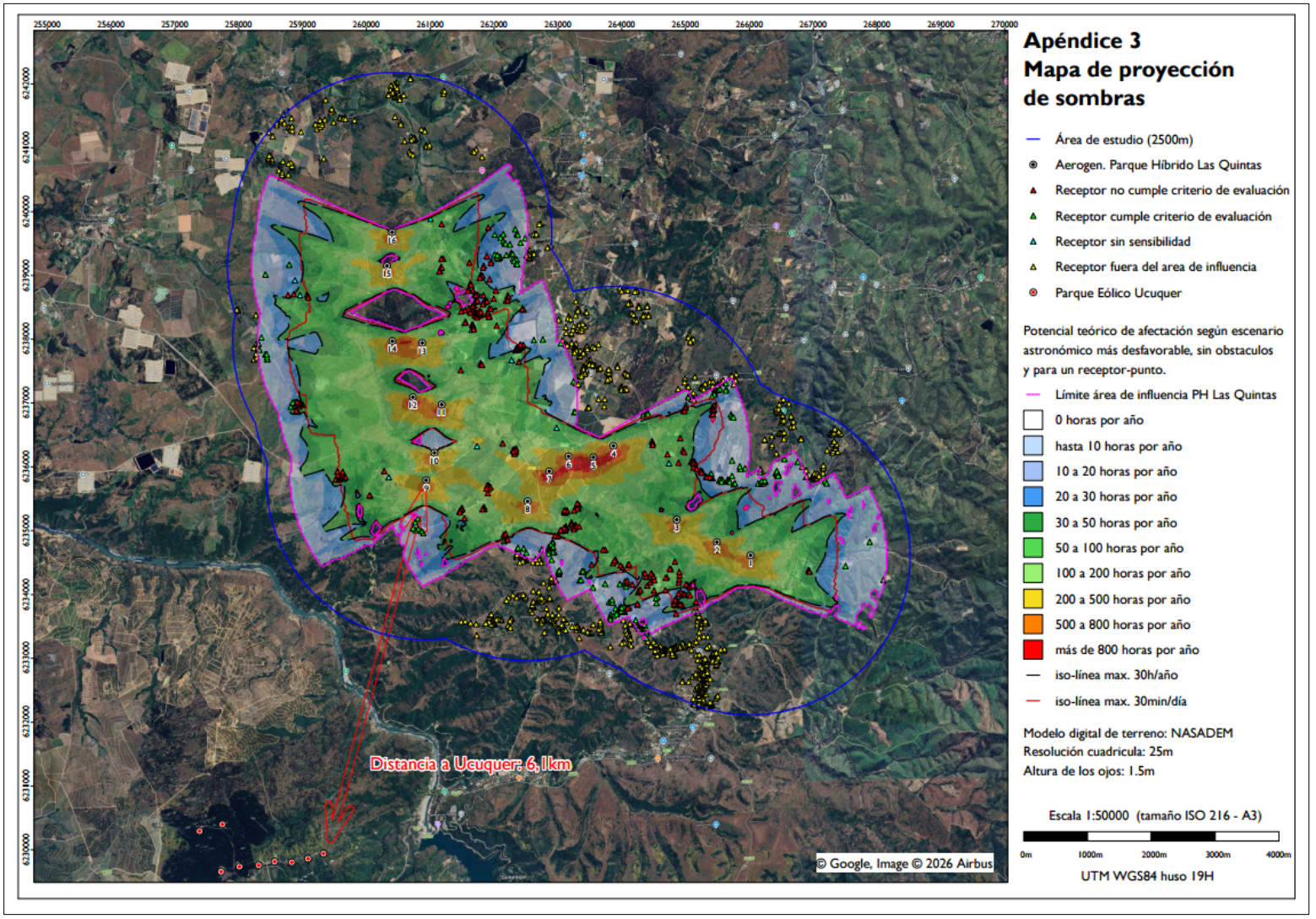
El parpadeo de sombra de los parques eólicos es un efecto que actualmente no está regulado por ningún marco normativo nacional. A nivel internacional existe diversidad de formas de gestionar el efecto, desde algunos países, como por ejemplo España, que no requieren ninguna gestión; hasta otros países, como por ejemplo Alemania, que han establecido “Buenas Prácticas” o Guías Técnicas para definir un marco de evaluación del efecto con un área de influencia determinada y límites de exposición para los receptores.

Cabe resaltar que ninguno de los países referenciados por el artículo II del Reglamento del SEIA destaca el efecto como uno con una capacidad intrínseca importante para causar un efecto adverso sobre un receptor ni con potencial para causar efectos sobre la salud de la población afectada. Este efecto se gestiona en algunos países únicamente con el objetivo de disminuir las molestias que puedan surgir o estén asociadas a él.

De acuerdo con los criterios de evaluación del SEA publicados en 2021 y la Guía Técnica de Alemania, se ha desarrollado el presente estudio para cuantificar el efecto de 1348 receptores identificados dentro de 2,5 km de los aerogeneradores del Proyecto. Los resultados de las modelaciones destacan el potencial de superaciones de uno o varios de los criterios de evaluación en 310 receptores. Para la gestión del efecto se implementará un sistema de control de operación que detendría automáticamente los aerogeneradores bajo las condiciones que conllevarían la superación del límite de exposición en los receptores sensibles. De conformidad con los criterios de evaluación del SEA, prevenir la superación de los límites establecidos por la Guía Técnica de Alemania mediante estas detenciones automáticas evita una afectación significativa, y se minimizarían las posibles molestias de los vecinos del Proyecto en relación con el efecto parpadeo de sombra.

En la siguiente figura se muestra el potencial teórico de afectación según el escenario astronómico más desfavorable, sin obstáculos y para un receptor-punto.

Figura 37. Ubicación de los receptores



Fuente: Capítulo 3.11 del EIA, Shadow Flicker del EIA.

7.8 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente

7.8.1 Residuos Sólidos

7.8.1.1 Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domiciliarios

En la fase de operación del proyecto, se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día considerando un máximo de 15 personas trabajando en las labores de mantención de las líneas de seccionamiento y subestación eléctrica, las cuales se realizarán 2 veces al año.

Según lo anterior, se estima una tasa de generación de 1 kg/día. Los residuos domésticos serán retirados diariamente para su disposición en un lugar autorizado.

Tabla 70. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de operación del Proyecto

Parte	N° de trabajadores máximos	Tasa de Generación	Forma de manejo	Tratamiento y Disposición final
Subestación Eléctrica y línea de transmisión	15	15 kg/día	Retiro inmediato de los residuos	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Capítulo 10.2 del EIA, PAS 140 del EIA.

7.8.1.2 Residuos Sólidos Industriales

Durante la fase de operación se generarán residuos industriales proveniente de actividades de mantención, recambio o reparaciones básicamente de la subestación eléctrica y la línea de transmisión. Se estima una generación de 6,7 ton/año, residuos que serán retirados por los mismos trabajadores en la medida que se generen, para su posterior disposición en sitios autorizados.

Tabla 71. Estimación de residuos sólidos industriales no peligrosos a generar en la fase de operación del Proyecto

Parte	N° de trabajadores máximos	Tasa de Generación	Forma de manejo	Tratamiento y Disposición final
Subestación Eléctrica y línea de transmisión	15	18,35 kg/día	Retiro inmediato de los residuos	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Capítulo 10.2 del EIA, PAS 140 del EIA.

7.8.1.3 Residuos Peligrosos (RESPEL)

Los residuos peligrosos a generar por el Proyecto en su Fase de Operación corresponderán a Lubricantes y aceites usados, paños contaminados con hidrocarburos, envases de pintura, solventes y barnices, envases de aerosoles, arena o tierra contaminada, brochas usadas, tóner de impresoras, pilas/ baterías, EPP contraminados y paneles fotovoltaicos.

En el total de la fase de operación (30 años) se generarán aproximadamente 376,35 toneladas de residuos peligrosos.

Se estima en 1045 kg mensuales la generación de residuos peligrosos, los cuales serán almacenados en las bodegas RESPEL temporal, siendo retirados 1 vez por semestre y trasladados al sitio de disposición final conforme a la legislación sanitaria vigente D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

En la siguiente tabla se presenta el detalle del tipo y cantidad de residuos a generar por el Proyecto.

Tabla 72. Cuantificación y caracterización de RESPEL en fase de operación

Detalle	Calificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Identificación de acuerdo al Art. 90 del D.S N°148/03	Periodo de almacenamiento	Cantidad máxima de generación RESPEL (kg/mes)	Generación de residuos (ton/año)
Lubricantes y aceites usados	I.8	A3020	6 meses	100	1,20
Textil contaminado con hidrocarburos	I.18	A3020		183,3	2,20
Envases de pintura, solventes y barnices	I.18	A3020		183,3	2,20
Envases de aerosoles	I.8	A3020		19,16	0,23
Tierra/aserrín/arena contaminada	I.18	A4140		266,66	3,20
Baterías/pilas	II.8	A1170		1,66	0,02
Brochas usadas	I.18	A3020		5,83	0,07
Tóner de impresoras	I.12	A4070		12,5	0,15
EPP contaminado en desuso	I.18	A3020		83,3	1,00
Paneles Fotovoltaicos	I.18	A1030		190	2,28
TOTAL				**1045,26**	**12,55**
Forma de Almacenamiento	Los residuos serán almacenados dentro de la bodega RESPEL en contenedores estanco, de material que no sea afectado por el residuo (metálico o plástico HDPE soplado), con un volumen de hasta 200 litros.				
Frecuencia de retiro	Los residuos tendrán una permanencia máxima de 6 meses dentro de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, en la medida de que estos sean generados				
Disposición final	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud regional				

Fuente: Capítulo 10.3 del EIA, PAS 142 del EIA.

7.8.2 Residuos Líquidos

7.8.2.1 Aguas Servidas

Las aguas servidas que se generarán durante la fase de operación corresponden a los efluentes líquidos provenientes de baños, duchas y lavamanos. Se estima que para el peak de mano de obra de 15 personas/día en las instalaciones del Proyecto.

Durante esta fase, las aguas servidas serán tratadas a través de una fosa séptica, cuyos antecedentes se presentan en el Capítulo 10.1 PAS 138.

Tabla 73. PTAS – fase de operación

Ítem	Caudal máximo diario [m3/día]	Caudal máximo mensual [m3/mes]
Edificio de Servicios Generales y Mantenimiento	2,25	54

Fuente: Capítulo 10.1 PAS 138 del EIA.

7.8.2.2 Residuos Líquidos Industriales

Durante la fase de operación del Proyecto no se generarán residuos líquidos industriales.

8. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE

8.1 Partes, Obras y Acciones Asociadas a Fase de Cierre

Si bien la vida útil del Proyecto se estima por un periodo de 30 años, se espera que el periodo de funcionamiento de estas unidades pueda extenderse en el tiempo, mediante la continua renovación de los equipos de acuerdo a los programas de Inspección y Mantención y a la incorporación de innovaciones tecnológicas. Sin embargo, ante el eventual cierre del Proyecto, se procederá a dar cumplimiento a todas las exigencias legales y ambientales vigentes. En términos generales, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, siendo trasladados para su reutilización, reciclaje o a sitios de disposición final autorizados conforme a la normativa vigente. A continuación, se presentan las distintas actividades que componen esta fase:

8.1.1 Habilitación de Instalaciones de Faena

Se habilitarán tres Instalaciones de Faenas de iguales características y en las mismas ubicaciones que en la fase de construcción. Estas operarán conforme a los requerimientos específicos para el desarrollo de las actividades de desmantelamiento de obras, restauración de terreno de superficies, entre otros aspectos. Serán el centro de operación del personal de la empresa y de los contratistas a cargo de la ejecución de dichas actividades.

8.1.2 Desmantelamiento y Retiro de Aerogeneradores

Posterior a la detención y a des energizar las instalaciones, se desmontarán los aerogeneradores, retirando todas sus partes del lugar.

Las fundaciones de las estructuras de los aerogeneradores, principal obra constructiva del Proyecto, serán removidas hasta una profundidad de 30 cm, para posteriormente rehabilitar la superficie con la adición de suelo natural que permita el restablecimiento de la vegetación, cuya procedencia será debidamente acreditada ante la autoridad ambiental.

8.1.3 Desmantelamiento y Retiro de Paneles Solares y Trackers

Posterior a la desconexión, se realizará un desmantelamiento de todas las estructuras construidas en el Parque Fotovoltaico, tanto de los módulos fotovoltaicos, estructuras de seguidores y cableado. Los módulos fotovoltaicos serán desmontados y cargados a un camión para el transporte y entrega a una empresa debidamente autorizada para que le dé una correcta disposición final, como por ejemplo el reciclado. Luego se realizará el desmontaje de las estructuras de soporte, las cuales serán apiladas en un lugar destinado para esa actividad, las que serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa debidamente autorizada para realizar el tratamiento y/o reciclado.

Se desmantelará el cerco perimetral que rodeará todas las áreas de paneles, llevando los residuos (principalmente metal) a las zonas de reciclaje habilitadas para posterior gestión de empresas autorizadas.

8.1.4 Desmantelamiento y Retiro de Centros de Transformación

Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada de equipos eléctricos y centros de transformación, los cuales serán trasladados y gestionados por una empresa debidamente autorizada para su tratamiento final.

8.1.5 Desmantelamiento y Retiro BESS

Se desconectarán los módulos BESS para posteriormente retirarlos utilizando una grúa y camión plumas.

Lugo se desmantelarán los radieres sobre los cuales se ubicaban los módulos.

8.1.6 Desmantelamiento y Retiro Subestación

Se procederá a la desconexión de todo el equipamiento eléctrico, para posteriormente retirar las estructuras, las cuales se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento como chatarra metálica y/o reutilización como equipo eléctrico.

Por otro lado, se procederá a retirar todas las instalaciones permanentes, tales como edificio de control y operación, baños, estanques de agua, entre otros.

8.1.7 Desmantelamiento y Retiro LAT

Para el desmantelamiento de la línea se realizarán las siguientes actividades:

- Una vez desenergizada la línea, se procederá al desmontaje de los equipos y estructuras. Los equipos que puedan ser reutilizados serán embalados y enviados a los lugares de almacenamiento autorizados. Los equipos que no sean reciclables serán acumulados transitoriamente en las zonas de residuos correspondientes para posteriormente ser trasladados lugares debidamente autorizados para ello acorde a sus características.
- Los cables eléctricos serán reciclados por terceros, recuperando el cobre del cual están constituidos.
- Se desmantelarán las fundaciones de las torres de alta tensión, eliminando el concreto y anclajes habilitados.

8.1.8 Retiro de Instalaciones Temporales y Restauración del Terreno

Se procederá a realizar el desmontaje de las instalaciones de faenas. Las bodegas serán desmanteladas y retiradas del lugar de emplazamiento, en la medida que sea necesario, para evitar condiciones de riesgo. De igual forma, se retirará todo el mobiliario y equipos de oficinas, bodegas y otras instalaciones existentes.

Para la restauración del terreno, se considera lo siguiente:

- Restauración de la morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental: una vez retirado todo material de la estructura, se debe realizar una limpieza superficial del lugar para dejarlo en condiciones similares a las iniciales.
- Se realizará un despeje de la superficie, eliminando los caminos internos con el fin de restablecer las condiciones previas del terreno.

8.2 Prevenir Futuras Emisiones desde la Ubicación del Proyecto

Realizado el cierre del Proyecto, no se generarán emisiones que sea necesario prevenir.

8.3 Mantención, Conservación y Supervisión que sean Necesarias

Dadas las condiciones del Proyecto, una vez que se realice el cierre y desmantelamiento total, no se contemplan actividades de mantención, conservación y supervisión.

8.4 Fecha Estimada e Indicación de la Parte, Obra o Acción que Establezca el Inicio y Término de la Fase

La fase de cierre comienza con la habilitación de la instalación de faenas. El inicio de esta fase se proyecta para el **primer semestre de 2061** extendiéndose por 12 meses. El fin de la fase será con el retiro de las instalaciones temporales y la restauración.

8.5 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a esta Fase

El cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de cierre se presentan en la Tabla 4 del presente Capítulo.

8.6 Mano de Obra Fase de Cierre

Se estima que, en caso de llevarse a cabo la etapa de cierre, se requerirá de 100 trabajadores en promedio con un máximo de 150. Se trabajará 5 días a la semana, 22 días al mes, en horario diurno en jornada de 9 horas.

El Titular instruirá al contratista a cargo de las obras la incorporación de mano de obra local, de acuerdo con las especialidades técnicas y grado de calificación que se requieran.

8.7 Suministros e Insumos Básicos de la Fase de Cierre

8.7.1 Energía

Durante la fase de cierre del Proyecto, el suministro de energía eléctrica será mediante 18 grupos electrógenos tipo diésel, de uso permanente, los cuales se instalarán en las distintas instalaciones de faena y en los frentes móviles de trabajo asociados tanto al parque eólico como al parque fotovoltaico. Todos los equipos cumplirán con las normativas aplicables de emisión de ruido y dispondrán de tanque propios y/o auxiliares para el almacenamiento de combustible, el cual será suministrado y reabastecido por una empresa autorizada.

A continuación, se presenta el detalle de requerimiento eléctrico estimado durante la fase de cierre.

Tabla 74. Requerimiento eléctrico – fase de cierre

Ubicación	Cantidad	Potencia (kVA)	Horas de funcionamiento (h)
Instalación de faena N°1	1	150	2.760
Instalación de faena N°2	1	250	2.760
Instalación de faena N°3	1	150	2.760
Frente móvil de trabajo (parque eólico)	10	10	23.000
Frente móvil de trabajo (parque fotovoltaico)	5	10	11.500

Fuente: Elaboración propia.

8.7.2 Combustible

Durante la fase de cierre, el abastecimiento de combustible se hará desde el estanque de combustible emplazado en cada instalación de faenas del Proyecto. El estanque de combustible se encontrará cercano a los generadores eléctricos, lo cual permitirá el reabastecimiento de combustible a este tipo de maquinaria.

Para el caso de la maquinaria fuera de ruta, el abastecimiento de combustible será por medio de un camión surtidor, camión cisterna o equipo móvil de abastecimiento autorizado, el cual se desplazará hasta los frentes de trabajo donde opere dicha maquinaria. La actividad será ejecutada por personal autorizado, considerando medidas de seguridad y contención para prevenir derrames, sin contemplar almacenamiento permanente de combustible en los frentes de trabajo.

Los vehículos livianos y buses que operen con gasolina/diésel serán abastecidos en estaciones de servicio existentes en las localidades y centros poblados cercanos al Proyecto.

Se exigirá que los contratistas que proporcionen este insumo cumplan con las disposiciones del D.S. N°160/09 del Ministerio de Economía el cual estipula requisitos para seguridad y manipulación de combustibles. Se estima que el consumo total de combustible es de 594 m^3 durante la fase de cierre.

8.7.3 Sustancias Peligrosas (SUSPEL)

Durante la ejecución de las obras se requerirá el uso de sustancias catalogadas como peligrosas que serán adquiridas directamente a empresas proveedoras de la zona y se almacenarán en una bodega en las instalaciones de faenas que cumplirá con los requisitos señalados D.S. N° 43/2016 del Ministerio de Salud. A continuación, se detallan las cantidades de sustancias peligrosas a utilizar.

Tabla 75. Sustancias peligrosas – fase de cierre

Sustancia Peligrosa	Tonelada mensual	Tonelada anual	Tonelada fase	Almacenamiento
Aerosoles	0,17	2	2	Bodega SUSPEL
Diluyente	0,25	3	3	Bodega SUSPEL
Aceites/lubricantes	2,50	30	30	Bodega SUSPEL
Baterías	0,03	0,3	0,3	Bodega SUSPEL
Útiles de aseo y desinfectantes	0,17	2	2	Bodega SUSPEL
TOTAL	**3,11**	**37,3**	**37,3**	-

Fuente: Elaboración propia.

8.7.4 Agua

8.7.4.1 Agua Potable

El agua de uso potable será destinada principalmente para el consumo personal y el uso de servicios higiénicos del Proyecto. Durante la fase de cierre, se estima en 150 L/día/trabajador, dando estricto cumplimiento al artículo 123 del D.S N°594/1999 MINSAL que aprueba “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

En esta fase se estima un consumo máximo de agua potable de 22,5 m^3/día, considerando que el máximo de trabajadores será de 150 personas, resultando un total de 5.940 m^3 de agua requerida para toda la fase.

Por otra parte, el agua potable abastecida por camiones aljibes de 20 m^3, será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud de la región y será acumulada en un estanque de almacenamiento. La calidad del agua potable cumplirá con lo dispuesto en la NCh 409/1 Of.05 Norma de Calidad de Agua Potable.

El suministro de agua para el consumo de los trabajadores se realizará mediante máquinas dispensadoras provista de botellones de 20 litros la cual será abastecida por una empresa que cuente con los permisos respectivos.

Tabla 76. Cantidad de agua estimada – fase de cierre

Insumo	Cantidad total (m^3/día)	Origen	Uso	Almacenamiento
Agua potable	22,5 m^3/día	Proveedor externo	Servicios higiénicos y consumo personal	Estanque de agua

Fuente: Elaboración propia.

8.7.4.2 Agua Industrial

Durante la fase de construcción se requerirá 12.000 m^3 de agua industrial, la que será abastecida por una empresa externa autorizada y transportada en camiones aljibe. El agua será utilizada para la preparación del hormigón y para el lavado de camiones en la planta de hormigón.

8.7.5 Servicios Higiénicos

Las instalaciones de faena contarán con servicios higiénicos (baños y duchas), los cuales estarán compuestos por baños, lavamanos y duchas, y su cantidad será la establecida en el artículo 23 del D.S. Nº 594/1999 de acuerdo con la mano de obra prevista en cada una. El montaje y construcción de estas instalaciones se hará de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).

Se habilitará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas ubicada en cada una de las Instalaciones de Faenas, para el tratamiento de las aguas servidas que se generen en los servicios higiénicos. Para mayores antecedentes, véase el acápite 5.1.1 letra f) del presente Capítulo, sobre el manejo de residuos líquidos domésticos en esta fase.

Tabla 77. Servicios sanitarios – fase de cierre

Ubicación	Personal Max	Baños MIN D.S. 594/1999	Duchas MIN D.S. 594/1999	Baños Efectivos	Duchas Efectivos
Instalación de faenas 1	40	3	4	12	14
Instalación de faenas 2	70	4	7	24	28
Instalación de faenas 3	40	3	4	12	14

Fuente: Elaboración propia.

8.7.6 Alimentación

Al interior de la instalación de faena 1 y 3 se contempla la habilitación de un comedor de 100 y 50 personas respectivamente para el consumo de alimentos de los trabajadores. Los comedores cumplirán los requisitos

establecidos en los artículos 28 y 29 del D.S N°594 de 1999 del Ministerio de Salud. Cabe mencionar que no se considera la preparación de alimento en las instalaciones, puesto que esta será administrada por una empresa la cual entregará colaciones a cada trabajador, en raciones separadas y cumplirá las autorizaciones requeridas según el D.S N°977/96 “Reglamento Sanitario de los Alimentos”.

8.7.7 Alojamiento

El Proyecto no considera la implementación de campamentos ni sitios de pernoctación para los trabajadores. En el escenario de que los trabajadores no residan en localidades cercanas, estos se distribuirán principalmente en las localidades vecinas entre Melipilla, San Pedro, Litueche, entre otras. De esta manera, de acuerdo a la capacidad de albergue de cada localidad, se determinará la mejor opción de distribución que sea sustentable para las localidades y para el Proyecto.

8.7.8 Transporte y Flujo Vehicular

Durante la fase cierre, los flujos vehiculares se asocian principalmente al desmantelamiento, retiro y traslado de equipamiento del Proyecto, traslado de personal, insumos y residuos.

A continuación, se presentan los flujos previstos para la fase de cierre.

Tabla 78. Flujo vehicular – fase de cierre

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
Traslado de personal	Bus 30 pasajeros	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	1,584	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Traslado de personal	Bus 45 pasajeros	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	1,584	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Traslado de personal	Camioneta	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	7,920	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Potable	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	313	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Potable en Bidones	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	128	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte de Agua Industrial	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	632	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte de Combustible	Camión surtidor 12 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	50	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte Alimentación	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	312	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto
Transporte Grupos Electrógenos	Camión pluma	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-	20	San Antonio/Santiago	Proyecto

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
		866-H / R66 Norte / R66 Sur			
Transporte SUSPEL	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / R66 Sur	19	Melipilla/Litueche	Proyecto
Transporte supresor de polvo	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	12	San Antonio/Santiago	Proyecto
Retiro RESPEL	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	702	Proyecto	San Antonio/Santiago
Retiro RSINP	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	164	Proyecto	San Antonio/Santiago
Retiro RSD	Camión recolector 5 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	104	Proyecto	San Pedro/Litueche/Melipilla
Retiro lodos PTAS	Camión aljibe 20 m^3	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	26	Proyecto	San Pedro/Melipilla
Traslado de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	30	Puerto San Antonio	Proyecto
Traslado de maquinaria	Camión cama baja 20 ton	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	20	San Antonio/Melipilla	Proyecto
Traslado de insumos y materiales de construcción	Camión ¾	G-60 / G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte / R66 Sur	20	San Pedro/Litueche/Melipilla	Proyecto

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
Traslado de grúas de montaje	Camión cama baja	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Puerto San Antonio	Proyecto
Retiro componentes aerogeneradores	Camión cama baja (Nacelle)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro componentes aerogeneradores	Camión cama baja (Drive train)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro componentes aerogeneradores	Camión cama baja (hub)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro componentes aerogeneradores	Camión cama baja (secciones de torre)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	80	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro componentes aerogeneradores	Camión cama baja (secciones de torre)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	16	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro componentes aerogeneradores	Camión rampla telescópica(aspas)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	48	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de paneles y estructuras	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	360	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de Centros de Transformación	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de Contenedores BESS	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur /	120	Proyecto	Puerto San Antonio

Requerimiento	Vehículo	Rutas	Viajes/fase (solo ida)	Origen	Destino
		G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte			
Retiro Transformador Elevador	Camión cama baja (transformador SE)	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	1	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro estructuras LAT	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	22	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de contenedores	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	30	Proyecto	Puerto San Antonio
Retiro de maquinaria	Camión cama baja 20 ton	G-62-I Norte / G-62-I Sur / G-822 Oriente / G-822 Poniente / G-850 / I-232 / I-866-H / R66 Norte	20	Proyecto	San Antonio/Melipilla

Fuente: Información otorgada por Titular.

8.7.9 Equipos y Maquinaria

Durante la fase de cierre se considera la siguiente maquinaria.

Tabla 79. Maquinaria y equipos – fase de cierre

Actividad (del cronograma)	Maquinaria	Cantidad	Potencia (kW)	Horas de uso por cada una	Horas de uso totales
Habilitación Instalaciones de Faena	Motoniveladora	1	95	600	600
	Retroexcavadora	2	71	600	1,200
	Bulldozer	1	161	600	600
	Rodillo compactador	1	100	600	600
	Cargador frontal	2	194	480	960
	Camión grúa	2	155	480	960
Desmantelamiento y retiro de aerogeneradores	Grúa montaje (750 ton)	2	505	1,500	3,000
	Grúa montaje (400 ton)	2	420	1,500	3,000
	Grúa montaje (150 ton)	2	260	1,500	3,000
Desmantelamiento y retiro fundaciones y plataformas	Retroexcavadora	3	71	300	900
	Excavadora hidráulica	3	109	400	1,200
	Cargador frontal	2	194	300	600
	Motoniveladora	2	95	400	800
	Rodillo compactador	3	100	300	900
Desmantelamiento y retiro de paneles solares y trackers	Manipulador (Manitou)	5	112	200	1,000
	Grúa Horquilla	4	75	280	1,120
	Camión grúa	4	155	150	600
Desmantelamiento y retiro Centros de Transformación	Manipulador (Manitou)	5	112	200	1,000
	Retroexcavadora	2	71	200	400
	Camión grúa	4	155	150	600
Desmantelamiento y retiro BESS	Camión grúa	4	155	200	800
	Grúa Horquilla	4	75	200	800
	Retroexcavadora	2	71	200	400
Desmantelamiento y retiro Subestación Elevadora	Camión grúa telescópica	1	260	500	500
	Camión grúa	2	155	300	600
	Retroexcavadora	2	71	200	400
Desmantelamiento y retiro LAT	Camión grúa	2	155	400	800
	Grúa Horquilla	2	75	300	600
	Retroexcavadora	2	71	300	600

Actividad (del cronograma)	Maquinaria	Cantidad	Potencia (kW)	Horas de uso por cada una	Horas de uso totales
Retiro de instalaciones temporales y restauración del terreno	Retroexcavadora	4	71	300	1,200
	Rodillo compactador	3	100	300	900
	Cargador frontal	3	193	400	1,200

Fuente: Información otorgada por Titular

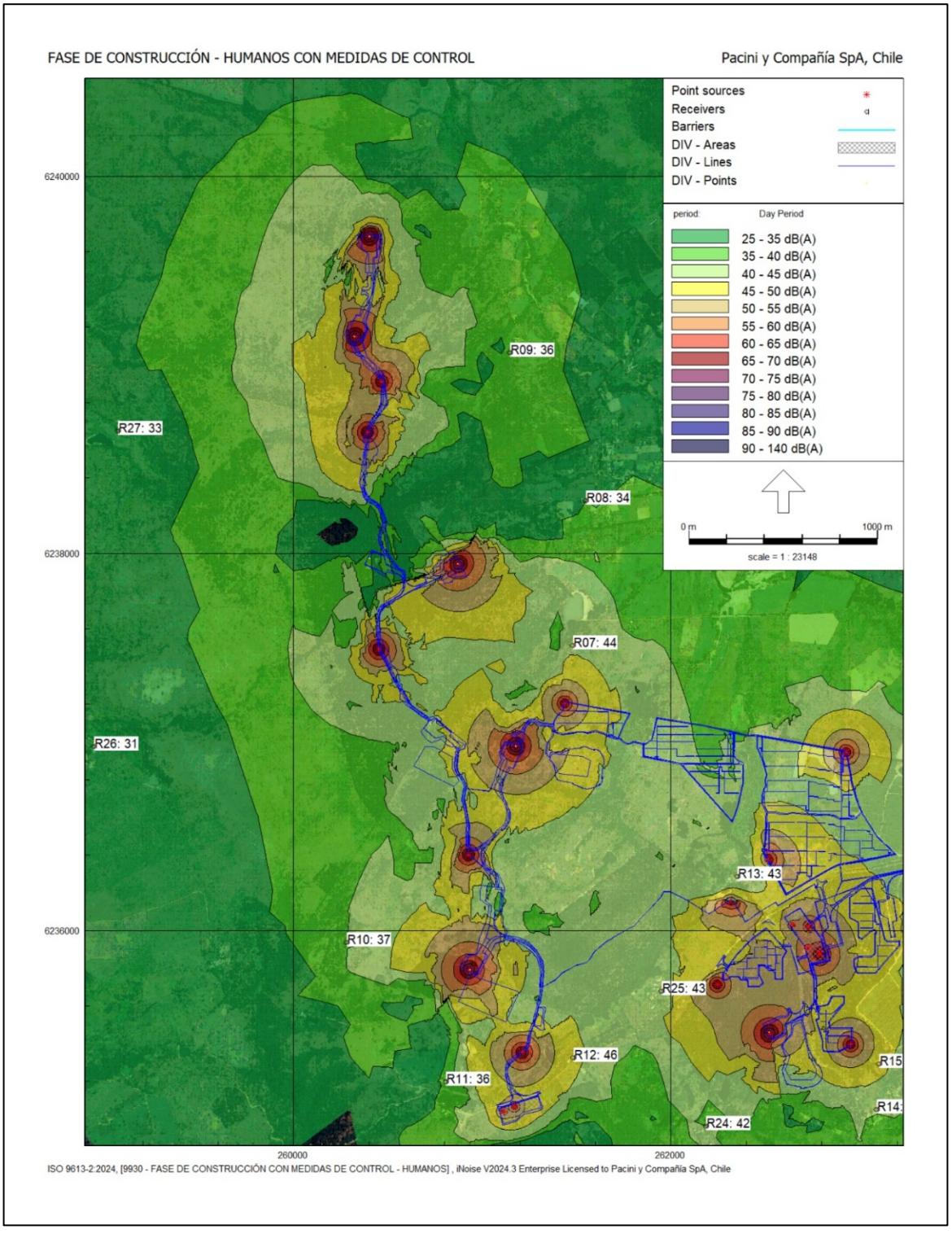
La mantención de la maquinaria será realizada fuera de las dependencias del Proyecto, por empresas externas especialistas en la materia y en un lugar especialmente habilitado.

8.8 Emisiones del Proyecto y su Abatimiento y Control

8.8.1 Emisiones de Ruido y Vibraciones

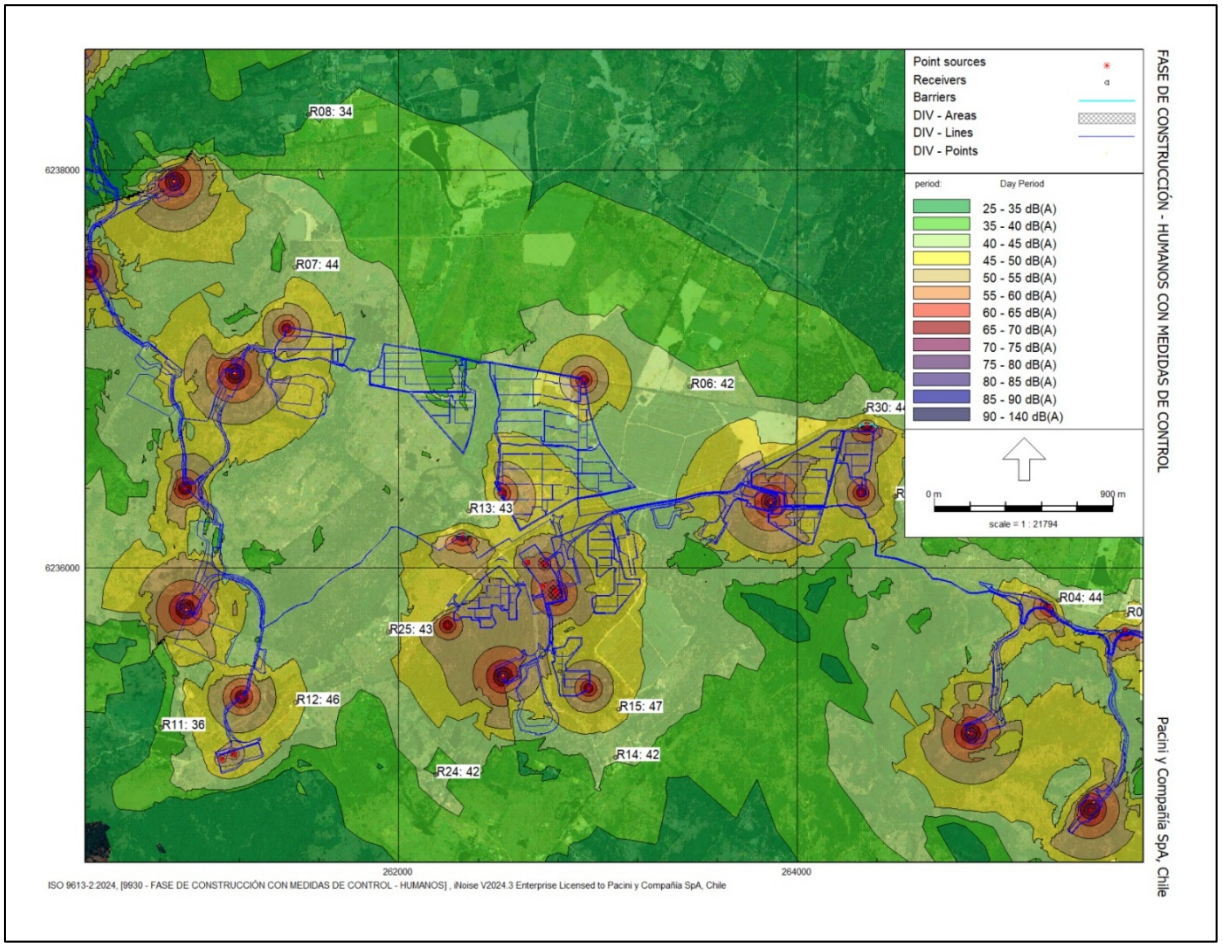
Se presentan a continuación, los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo de ruido para la fase de cierre del Proyecto, donde se encuentran los mapas de ruido, la ubicación de las barreras acústicas y los Niveles de Presión Sonora (NPS) estimados en los receptores con las medidas de control propuestas.

Figura 38. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (1 de 3) – fase de cierre



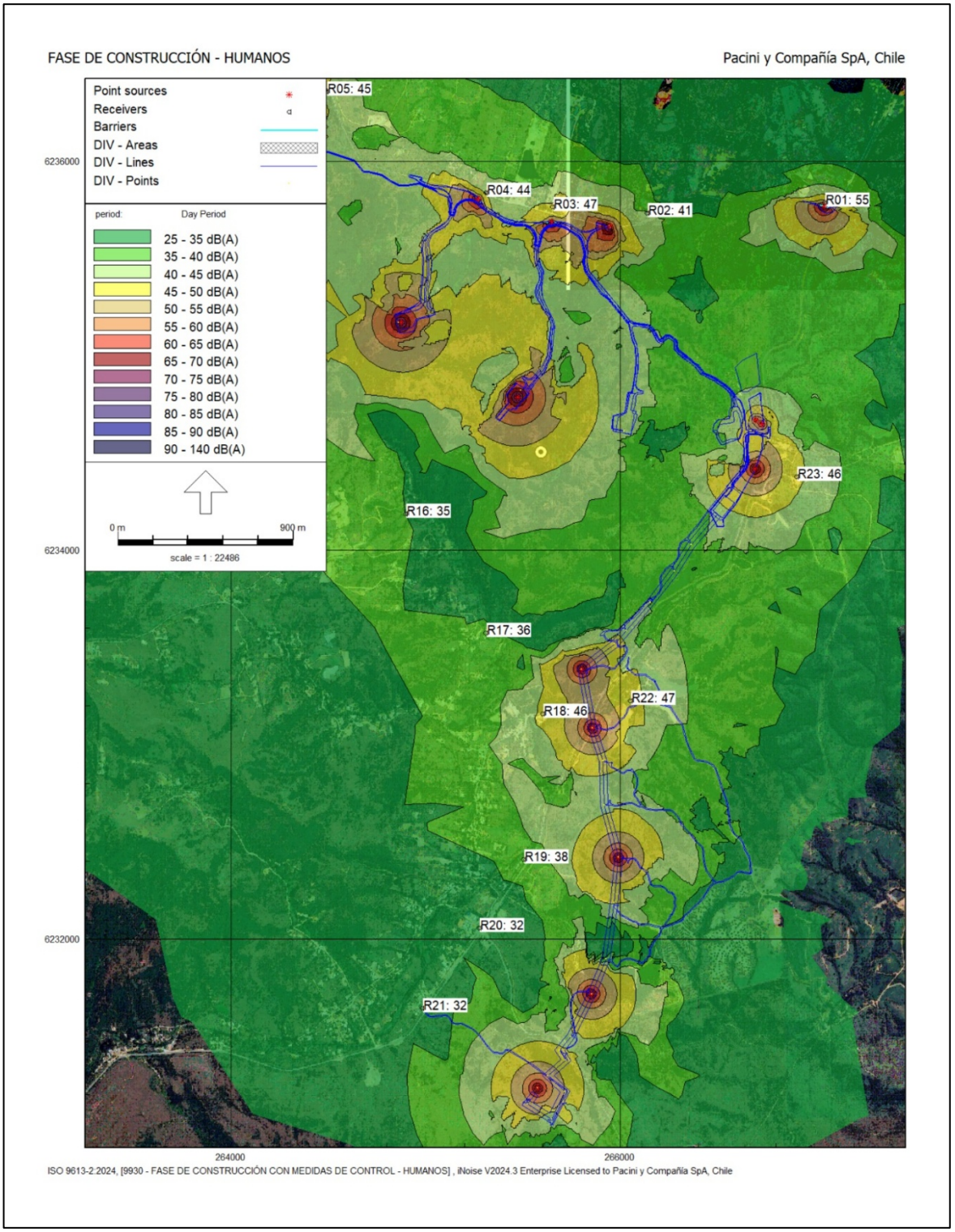
Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 39. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (2 de 3) – fase de cierre



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

Figura 40. Mapas de ruido y niveles de presión sonora estimados con medidas de control (3 de 3) – fase de cierre



Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

En la siguiente tabla se presentan los niveles de ruido obtenidos para los frentes de trabajo contemplados para las faenas de cierre del Proyecto involucrados en la zona de intervención dentro del hábitat de Fauna.

Tabla 80. Niveles de ruido estimados – fase de cierre

Frente	Punto Evaluación	NPS Estimado [dB(A)]	Umbral de referencia [dB(A)]
Ft Cableado Baja y Media Tensión	PEF01	**68**	68
Ft Habilitación accesos y caminos internos PE	PEF04	**68**	68
Ft Habilitación accesos y caminos internos PF	PEF05	**68**	68
Ft Habilitación Instalaciones temporales	PEF06	**68**	68
Ft Montaje Aerogeneradores	PEF07	**68**	68
Ft Montaje Paneles y Centros de Transformación	PEF08	**68**	68
Ft Preparación del terreno	PEF09	**68**	68

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

En las siguientes tablas se evalúan los niveles de ruido estimados para la fase de cierre durante los períodos diurno y nocturno, considerando las medidas de control propuestas.

Tabla 81. Evaluación de resultados con medidas de control periodo diurno – fase de cierre

Punto Receptor	Altura [m]	NPS Estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]	Evaluación
R01	1,5	55	57	Cumple
R02	1,5	41	48	Cumple
R03	1,5	47	47	Cumple
R04	1,5	44	47	Cumple
R05	1,5	45	45	Cumple
R06	1,5	42	47	Cumple
R07	1,5	44	47	Cumple
R08	1,5	34	47	Cumple
R09	1,5	36	53	Cumple
R10	1,5	37	51	Cumple
R11	1,5	36	51	Cumple
R12	1,5	46	57	Cumple
R13	1,5	43	57	Cumple
R14	1,5	42	52	Cumple
R15	1,5	47	47	Cumple
R16	1,5	35	49	Cumple
R17	1,5	36	47	Cumple
R18	1,5	46	46	Cumple
R19	1,5	38	47	Cumple
R20	1,5	32	52	Cumple
R21	1,5	32	52	Cumple
R22	1,5	47	52	Cumple
R23	1,5	46	46	Cumple
R24	1,5	42	47	Cumple
R25	1,5	43	52	Cumple
R26	1,5	31	49	Cumple

Punto Receptor	Altura [m]	NPS Estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]	Evaluación
R27	1,5	33	49	Cumple
R30	1,5	44	46	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

Tabla 82. Evaluación de resultados con medidas de control periodo nocturno – fase de cierre

Punto Receptor	Altura [m]	NPS Estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]	Evaluación
R01	1,5	29	45	Cumple
R02	1,5	35	43	Cumple
R03	1,5	37	41	Cumple
R04	1,5	40	41	Cumple
R05	1,5	41	42	Cumple
R06	1,5	40	50	Cumple
R07	1,5	41	41	Cumple
R08	1,5	35	41	Cumple
R09	1,5	39	41	Cumple
R10	1,5	40	49	Cumple
R11	1,5	34	46	Cumple
R12	1,5	40	47	Cumple
R13	1,5	42	48	Cumple
R14	1,5	38	47	Cumple
R15	1,5	39	45	Cumple
R16	1,5	37	44	Cumple
R17	1,5	34	44	Cumple
R18	1,5	30	45	Cumple
R19	1,5	26	47	Cumple
R20	1,5	24	49	Cumple
R21	1,5	22	48	Cumple
R22	1,5	30	45	Cumple
R23	1,5	35	45	Cumple
R24	1,5	42	44	Cumple
R25	1,5	39	47	Cumple
R26	1,5	29	41	Cumple
R27	1,5	33	44	Cumple
R30	1,5	40	44	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones del EIA.

En las siguientes tablas se presenta la evaluación de las Velocidades Peak de partículas (PPV) para daño estructural y los Niveles de Vibración (Lv) para molestia en el escenario más desfavorable.

Tabla 83. Evaluación de daño estructural por vibraciones – fase de cierre

Punto	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
	Rodillo Compactador		
R01	0,024	0,2	Cumple
R02	0,002	0,2	Cumple
R03	0,007	0,2	Cumple
R04	0,011	0,2	Cumple

Punto	PPV Estimado [pulgadas/s]	PPV Límite [pulgadas/s]	Evaluación
	Rodillo Compactador		
R05	0,003	0,2	Cumple
R06	0,000	0,2	Cumple
R07	0,001	0,2	Cumple
R08	0,000	0,2	Cumple
R09	0,000	0,2	Cumple
R10	0,000	0,2	Cumple
R11	0,001	0,2	Cumple
R12	0,001	0,2	Cumple
R13	0,005	0,2	Cumple
R14	0,001	0,2	Cumple
R15	0,002	0,2	Cumple
R16	0,000	0,2	Cumple
R17	0,000	0,2	Cumple
R18	0,001	0,2	Cumple
R19	0,000	0,2	Cumple
R20	0,000	0,2	Cumple
R21	0,000	0,2	Cumple
R22	0,001	0,2	Cumple
R23	0,001	0,2	Cumple
R24	0,000	0,2	Cumple
R25	0,001	0,2	Cumple
R26	0,000	0,2	Cumple
R27	0,000	0,2	Cumple
R30	0,007	0,2	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones de EIA.

Tabla 84. Evaluación de molestia por vibraciones – fase de cierre

Punto	Lv Estimado [VdB]	Lv Límite [VdB]	Evaluación
	Rodillo compactador		
R01	72	72	Cumple
R02	49	72	Cumple
R03	61	72	Cumple
R04	65	72	Cumple
R05	55	75	Cumple
R06	36	72	Cumple
R07	43	72	Cumple
R08	32	72	Cumple
R09	33	72	Cumple
R10	34	72	Cumple
R11	43	72	Cumple
R12	47	72	Cumple
R13	59	75	Cumple
R14	41	72	Cumple
R15	50	72	Cumple
R16	33	72	Cumple

Punto	Lv Estimado [VdB] Rodillo compactador	Lv Límite [VdB]	Evaluación
R17	37	75	Cumple
R18	46	72	Cumple
R19	36	72	Cumple
R20	33	75	Cumple
R21	31	72	Cumple
R22	46	75	Cumple
R23	47	75	Cumple
R24	37	72	Cumple
R25	42	72	Cumple
R26	22	72	Cumple
R27	24	75	Cumple
R30	61	72	Cumple

Fuente: Modelación de Ruido y Vibraciones - Capítulo 3.1.1.2 Ruido y Vibraciones ddel EIA.

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Se estimaron los niveles de ruido asociados a la ejecución de las fases de construcción y cierre del Proyecto, en escenarios desfavorables, cuyos valores se encuentran bajo los límites máximos permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control indicadas en el informe de Modelación de Ruido y Vibraciones del Capítulo 3.1.1.2 , correspondientes a barreras acústicas modulares y restricción de maquinaria.
- Por otra parte, se estimaron y evaluaron las Velocidades Peak de Partículas (PPV) y los Niveles de Vibración (Lv) asociados a la ejecución del Proyecto, cuyos valores, cumplen con el criterio de referencia internacional para la evaluación de daño estructural y molestia.

8.8.2 Emisiones a la Atmósfera

8.8.2.1 Estimación de Emisiones de MP y Gases

Para la estimación de emisiones de la fase de cierre se utilizó la misma metodología que para las fases anteriores.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de emisiones para la fase de cierre del Proyecto.

Tabla 85. Actividades generadoras de emisiones en el Proyecto – fase de cierre

Fase de Generación	Actividad	Tipo de Emisión	Contaminantes
Cierre	Nivelación	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Compactación	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5
	Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Tránsito de vehículos por vías pavimentadas (Resuspensión)	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5
	Combustión de vehículos en caminos no pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx - CO
	Combustión de vehículos en caminos pavimentados	Indirecta	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx - CO

Fase de Generación	Actividad	Tipo de Emisión	Contaminantes
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx - CO
	Combustión de grupos electrógenos	Directa	MP30 - MP10 - MP2,5 – SO2 - NOx - CO

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las emisiones durante la fase de cierre del Proyecto.

Tabla 86. Resumen de emisiones estimadas – fase de cierre

Actividad	Emisiones Totales Fase de Cierre (ton/año)					
	SO2	NOX	CO	MP2.5	MP10	MP30
Nivelación	0,00000	0,00000	0,00000	0,00943	0,08907	0,30430
Compactación	0,00000	0,00000	0,00000	0,00505	0,00717	0,04809
Erosión eólica	0,00000	0,00000	0,00000	0,08984	0,58640	1,16910
Tránsito camino no pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	0,03204	0,32061	1,04725
Tránsito camino pavimentado	0,00000	0,00000	0,00000	1,28926	5,32893	27,76195
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00001	0,00765	0,00039	0,00007	0,00007	0,00007
Combustión tránsito camino pavimentado	0,00553	1,68983	0,12078	0,01735	0,01735	0,01735
Motor Maquinaria	0,17616	39,84672	29,62219	2,73342	2,73342	2,73342
GE	0,51358	7,81006	1,68242	0,54900	0,54900	0,54900
Total	**0,69528**	**49,35426**	**31,42578**	**4,72544**	**9,63199**	**33,63052**

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la región Metropolitana indica, en su artículo 64, que los Proyectos que superen los umbrales de emisiones indicados en la "Tabla VI-14: Emisión máxima proyectos" deben compensar sus emisiones de Material Particulado (MP10 y MP2,59), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Azufre (SO_2). Dicha tabla se encuentra a continuación.

Tabla 87. Emisión máxima Proyectos – PPDA Región Metropolitana

Contaminante	Emisión máxima t/año
MP10	2,5
MP2,5	2,0
NOx	8
SO_2	10

Fuente: Tabla VI-14, D. N°31-2017.

Con tal de determinar si el Proyecto debe compensar emisiones de acuerdo a la tabla anterior, se analiza el MP2,5 y el MP10, considerando las emisiones equivalentes, es decir, la suma de las emisiones del contaminante más la emisiones de SO_2, NOX3 y/o NH ponderadas por los factores de conversión establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 88. Factores de conversión – PPDA Región Metropolitana

	Emisión equivalente MP2,5 (t/año)
1 t/año SO_2	0,34089
1 t/año NOx	0,11757
1 t/año NH_3	0,11339

Fuente: Factores de conversión, D. N°31-2017.

De acuerdo con lo anterior, los resultados de material particulado equivalente se presentan a continuación.

Tabla 89. Material particulado equivalente – PPDA región Metropolitana

Fase	MP2.5 equivalente	MP10 equivalente	Compensar
Fase de Cierre	3,65021	7,05042	Sí

Fuente: Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas del EIA.

Del resultado de este análisis el Proyecto cumple la letra a) del artículo 64 del PPDA, el cual especifica que "*en caso de que se supere simultáneamente la emisión máxima de MP2,5 equivalente y de MP10 equivalente de la tabla VI-14, se deberá compensar la emisión máxima total de Material Particulado equivalente, tomando en cuenta los criterios indicados en el artículo 63 del presente decreto".*

En este contexto, se presenta un programa preliminar de compensación de emisiones en el Anexo 5 del Capítulo 3.1.1.5 Estimación de Emisiones Atmosféricas.

8.8.2.2 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos

Se presenta la cuantificación de gases de efecto invernadero tales como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como de forzantes climáticos de vida corta (SLFC), entre los cuales se considera el Carbono Negro (Black Carbon, BC) y sus precursores, tales como el SO_2 y NO_X, además de otros contaminantes como el CO, COVDM, NH_3, MP10 y MP2.5.

Tabla 90. Resumen emisiones GEI – fase de cierre

ACTIVIDAD	EMISIONES GEI [t /año]			CO2e
	CO_2	CH_4	N_2O	[t /año]
Grupos Electrógenos	286,75	0,03870	0,00232	288,4
Combustión tránsito camino no pavimentado	2,84	0,00038	0,00002	2,9
Combustión tránsito camino pavimentado	725,76	0,09794	0,00588	730,1
Motor maquinaria	9512,25	1,28370	0,07702	9568,6
Emisiones totales GEI	**10527,60**	**1,42073**	**0,08524**	**10590,0**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Tabla 91. Resumen emisiones FCVC – fase de cierre

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año]							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Grupos Electrógenos	0,30391	7,71817	0,50788	-	1,6629	0,6302	0,543	0,543

ACTIVIDAD	EMISIONES FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA [t / año]							
	BC	NO_X	SO_2	NH_3	CO	COVDM	MP2,5	MP10
Combustión tránsito camino no pavimentado	0,00265	0,01153	0,00002	0,00004	0,00455	0,00293	0,000105	0,000105
Combustión tránsito camino pavimentado	0,54926	2,52275	0,00650	0,00840	0,85804	0,19667	0,021605	0,022142
Motor maquinaria	-	39,8413	0,0881	0,0233	29,5523	3,7971	2,7334	-
Nivelación	-	-	-	-	-	-	0,0094	0,0891
Compactación	-	-	-	-	-	-	0,0050	0,0072
Erosión	-	-	-	-	-	-	0,0320	0,3206
Tránsito camino no pavimentado	-	-	-	-	-	-	0,0320	0,3206
Tránsito camino pavimentado	-	-	-	-	-	-	1,2893	5,3289
Emisiones totales FCVC	**0,85582**	**50,0937**	**0,6025**	**0,0317**	**32,0778**	**4,6268**	**4,6656**	**6,6313**

Fuente: Capítulo 3.1.1.6 Estimación de Emisiones de Contaminantes Climáticos del EIA.

Considerando los resultados de estimación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) asociados a la fase de cierre se concluye lo siguiente:

- Para la fase de cierre del proyecto, las mayores emisiones de GEI provienen de la actividad Maquinaria fuera de ruta, alcanzando 9.512,25 t CO_2/año, 1,2837 t CH_4/año y 0,0770 t N_2O/año, lo que equivale a 9.568,60 t CO_2e/año, representando 89,87 % del total de emisiones del proyecto.

  En cuanto a los FCVC, las mayores emisiones corresponden nuevamente a NOx, asociadas principalmente a la actividad de la Maquinaria fuera de ruta, alcanzando 39,84129 t/año, dentro de un total de 50,09374 t/año estimado para este contaminante durante la fase de cierre.

8.8.3 Luminosidad

De acuerdo al Capítulo 3.1.1.3 Luminosidad del EIA, se puede indicar que a nivel regional, las principales fuentes de luz artificial corresponden a asentamientos urbanos, particularmente de las ciudades de Santiago y Rancagua, mientras que dentro del área de dispersión del Proyecto, se localizan instalaciones relevantes, tales como la Subestación Seccionadora Loica y el Parque Solar Villa, las cuales constituyen fuentes antrópicas de iluminación preexistentes.

De acuerdo con la Comisión Asesora del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, existen once (11) sitios astronómicos ópticos reconocidos a nivel nacional; sin embargo, ninguno de ellos se encuentra emplazado en las regiones Metropolitana ni del Libertador General Bernardo O'Higgins. El observatorio astronómico más cercano corresponde al Observatorio TAO, ubicado a una distancia aproximada de 420 kilómetros del Proyecto. En este contexto, se precisa que las comunas de San Pedro y Litueche no se encuentran dentro de una zona astronómica protegida, al situarse a más de 100 kilómetros de cualquier observatorio o centro astronómico. Por consiguiente, no existe ningún observatorio dentro del radio de propagación lumínica estimado para el Proyecto.

Considerando las Áreas de Protección de la Biodiversidad y las zonas de reproducción definidas en el marco del Plan RECOGE, no se identificaron receptores relevantes ni áreas de protección dentro del Área de Dispersión (AD) del Proyecto. Lo anterior se explica por la baja dispersión lumínica asociada a las luminarias consideradas.

En este contexto, el área de protección más cercana corresponde a la Reserva Nacional Isla Mocha, ubicada aproximadamente a 524 km de distancia. Asimismo, no se registra superposición con áreas asociadas a Planes RECOGE. Por lo tanto, no se prevé la generación de afectaciones sobre las especies objetivo de dichos planes, como la Fardela Blanca y los Lagartos Gruñidores de Chile Central. En consecuencia, dada la distancia y las características de la iluminación del Proyecto, no se anticipan alteraciones en el comportamiento ni en los ciclos de actividad o patrones ecológicos de estas especies.

Por las mismas razones, tampoco se contempla una afectación a grupos humanos, dado que, si bien el Proyecto se emplaza dentro de distritos censales, la vivienda más cercana a las obras se ubica a aproximadamente 157 m de la infraestructura proyectada, distancia en la cual no se prevé una incidencia significativa de la iluminación asociada al Proyecto.

8.8.4 Campos Electromagnéticos

El Proyecto no constituye una actividad que genere campo electromagnético en fase de cierre.

8.9 Cantidad y Manejo de Residuos, Productos Químicos y Otras Sustancias que Puedan Afectar el Medio Ambiente

8.9.1 Residuos Sólidos

8.9.1.1 Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domiciliarios

Durante la fase de cierre, se estima la generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos, de los cuales corresponderán a residuos de papel, cartón, botellas plásticas y de aluminio, y materia orgánica. Dichos residuos serán recolectados en bolsas de basura que serán dispuestos y almacenados en recipientes cerrados para ser trasladados desde los frentes de trabajo hacia el patio de acopio RSD más cercano.

Se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1 kg/persona/día. Durante la fase de cierre, se considera un máximo de 150 personas trabajando de lunes a viernes, por tanto, los residuos domésticos generados se estiman en un máximo aproximado de 150 kg/día.

Tabla 92. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar – fase de cierre

Tipo de Almacenamiento	Generación	
	Cantidad	Total Fase
Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos domiciliarios, en contenedores plásticos con tapa	150 kg/día (3.30 kg/mes)	39,6 t

Fuente: Capítulo 10.2 PAS 140 del EIA.

8.9.1.2 Residuos Sólidos Industriales

Durante la fase de cierre, se estima una generación de residuos industriales de 822 ton/fase, que serán almacenados en las bodegas ubicadas en las instalaciones de faena. Los residuos serán acopiados temporalmente, sin realizar ningún tipo de tratamiento, para posterior traslado hacia sitios de disposición final autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

Los residuos industriales corresponderán principalmente a residuo de chatarras, cables, estructuras, entre otros, debido al desmantelamiento y retiro de las instalaciones. De acuerdo a lo anterior, se estima una generación en cantidades similares a las generadas durante la fase de construcción del Proyecto.

Por otro lado, los residuos derivados de las actividades de demolición de radieres y concretos superficiales se detallarán una vez que se informe a la autoridad sobre el cierre del proyecto. No obstante, el retiro y manejo será realizado por una empresa externa autorizada, y serán llevados para reciclaje o hacia un sitio autorizado para su disposición final.

A continuación, se presenta una tabla con el detalle de los residuos sólidos industriales.

Tabla 93. Estimación de residuos industriales a generar – fase de cierre

Tipo	Detalle	Ton/fase
RISNP	Maderas	12
	Cartón	10
	Metales, fierros y chatarra	300
	Escombros	500
Total		**822**

Fuente: Información entregada por el Titular.

8.9.1.3 Residuos Peligrosos (RESPEL)

Durante la fase de cierre, se estima una generación de 3,5 ton/fase de residuos peligrosos de los cuales serán almacenados temporalmente en las instalaciones de faena 1, 2 y 3.

A continuación, se presenta en detalle el tipo de residuos y su cantidad correspondiente.

Tabla 94. Estimación residuos peligrosos – fase de cierre

Detalle	Calificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Identificación de acuerdo al Art. 90 del D.S N°148/03)	Periodo de almacenamiento	Cantidad máxima de generación RESPEL (kg/mes)	Generación de residuos (ton/fase)
Lubricantes y aceites usados	I.8	A3020	6 meses	133,33	1,60
Textil contaminado con hidrocarburos	I.18	A3020		108,3	1,30
Envases de pintura, solventes y barnices	I.18	A3020		83,33	1,00
Envases de aerosoles	I.8	A3020		91,66	1,10
Tierra/aserrín/arena contaminada	I.18	A4140		166,66	2,00
Baterías/pilas	II.8	A1170		2	0,02

Detalle	Calificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Identificación de acuerdo al Art. 90 del D.S N°148/03)	Periodo de almacenamiento	Cantidad máxima de generación RESPEL (kg/mes)	Generación de residuos (ton/fase)
Tóner de impresoras	I.18	A3020		39,16	0,47
EPP contaminado en desuso	I.12	A4070		91,66	1,10
Paneles Fotovoltaicos	I.18	A3020		291.666	3.500
TOTAL				**292.382,8**	**3.509**
Forma de Almacenamiento	Los residuos serán almacenados dentro de la bodega RESPEL en contenedores estanco, de material que no sea afectado por el residuo (metálico o plástico HDPE soplado), con un volumen de hasta 200 litros.				
Frecuencia de retiro	Los residuos tendrán una permanencia máxima de 6 meses dentro de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, en la medida de que estos sean generados. En el caso de las baterías del sistema BESS, estas serán retiradas al término del proyecto, una vez finalizado el proceso de desconexión.				
Disposición final	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud regional				

Fuente: Capítulo 10.3 PAS 142 del EIA.

8.9.2 Residuos Líquidos

8.9.2.1 Aguas Servidas

Las aguas servidas que se generarán durante la fase de construcción corresponden a los efluentes líquidos provenientes de baños, duchas y lavamanos. Se estima que para el peak de mano de obra de 150 personas/día donde estarán distribuidos en 40 personas para la IIFF 1, 70 para la IIFF 2 y 40 para la IIFF.

Para la evacuación de las aguas servidas en las instalaciones de faenas se contará con un sistema particular base a una planta de tratamiento modular, cuyos antecedentes se presentan en el Capítulo 10.1 PAS 138.

Por otra parte, en los frentes de trabajo móviles se dispondrá de dos baños químicos como mínimo de acuerdo a lo establecido en los artículos 24 y 25 del D.S N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud. Se realizará la limpieza y retiro de aguas servidas de los baños químicos con frecuencia de 2 a 3 veces por semana dependiendo de la curva de mano de obra, manteniendo un registro actualizado de las descargas de las aguas residuales generadas, en las oficinas de la Instalación de Faena en caso que la Autoridad lo requiera.

El servicio de limpieza será contratado a una empresa externa que cuente con autorización sanitaria para dichos efectos y comprenderá extracción de aguas servidas con camión limpia fosas, limpieza interior y exterior y la recarga de solución líquida de los sanitarios.

Tabla 95. PTAS por instalación de faena – fase de cierre

Ítem	Caudal máximo diario [m3/día]	Caudal máximo mensual [m3/mes]	Capacidad PTAS [m³]
Instalación de faena 1	6	144	20
Instalación de faena 2	5,25	126	20
	5,25	126	20
Instalación de faena 3	6	144	20

Fuente: Capítulo 10.1 PAS 138 del EIA.

8.9.2.2 Residuos Líquidos Industriales

Durante la fase de cierre del Proyecto no se generarán residuos líquidos industriales.

9. PLAN PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

En el **Capítulo 8** del presente EIA se adjunta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto.