DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

INCORPORACIÓN LÍNEA DE TRANSMISIÓN SE ALFA SOLAR-SE KIMAL 2X220 KV

Antecedentes Que Justifiquen La Inexistencia De Efectos, Características o Circunstancias Del Artículo 11 De La Ley

Noviembre 2026

01	04/11/2026				
00	22/09/2026	Revisión y Comentarios del Cliente	Paulina Brugerolles/Karin Guentelican	Paulina Brugerolles	Fernando Valdés
REV	**FECHA**	**EMITIDO PARA**	**ELABORADO POR**	**REVISADO POR**	**APROBADO POR**
			Jefe de Proyecto/Especialista Ambiental	**Jefe de Proyectos**	**Gerente Área de Negocios**

TABLA DE CONTENIDOS

2. ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDAN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CONSIDERANDO PARA ELLO EL ESCENARIO MÁS DESFAVORABLE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO 5

2.1. INTRODUCCIÓN 5

2.2. METODOLOGÍA 6

2.3. ANTECEDENTES LISTADOS EN EL ARTÍCULO 19 LITERAL B DEL RSEIA (B.1 A B.8) 7

2.3.1. b.2) Ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus principales partes, obras o acciones 7

2.3.2. Ubicación del Proyecto 8

2.3.3. Identificación de Partes, Obras y/o Actividades 9

2.3.4. b.3) Ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el Proyecto para satisfacer sus necesidades 13

2.3.5. b.4) Emisiones del Proyecto, incluyendo gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta 14

2.3.5.1. Emisiones atmosféricas 15

2.3.5.2. Ruido y vibraciones 17

2.3.5.2.1. Fase de construcción 17

2.3.5.2.2. Vibraciones durante la construcción 19

2.3.5.2.3. Fase de operación 19

2.3.5.2.4. Fase de cierre 19

2.3.5.3. Ruido y fauna 19

2.3.5.4. Gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta 22

2.3.5.5. Emisiones lumínicas 22

2.3.5.6. Campos electromagnéticos 23

2.3.6. b.5) Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente 25

2.3.6.1. Productos químicos y otras sustancias 31

2.3.6.1.1. Fase de Construcción 32

2.3.6.1.2. Fase de Operación 33

2.3.6.1.3. Fase de Cierre 33

2.3.7. b.6) Antecedentes que justifican la inexistencia de susceptibilidad de afectación a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el Proyecto 36

2.3.8. b.7) Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales 37

2.3.9. b.8) Otra información ambiental que el titular estima pertinente 39

2.3.10. Consideración del cambio climático 39

2.3.11. Impactos acumulativos y sinérgicos 40

2.4. B.1) DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA 44

2.4.1. Componentes que no son susceptibles de ser afectados por el Proyecto 45

2.4.2. Componentes que podrían verse afectados por las partes obras y/o actividades del Proyecto en sus distintas fases 51

2.4.3. Calidad del aire 53

2.4.4. Ruido y vibraciones 54

2.4.4.1. Campos electromagnéticos....56
2.4.5. Fauna....57
2.4.6. Suelo (edafología)....57
2.4.7. Patrimonio arqueológico....58
2.4.8. Medio Humano....61
2.5. ANTECEDENTES QUE PERMITEN JUSTIFICAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN EIA: ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS 5 A 10 DEL RSEIA....63
2.5.1. Artículo 5 del RSEIA: Riesgo para la salud de la población....63
2.5.2. Artículo 6 del RSEIA: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables....69
2.5.3. Artículo 7 del RSEIA: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos....76
2.5.4. Artículo 8 del RSEIA: Localización y valor ambiental del territorio....81
2.5.5. Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico o turístico....83
2.5.6. Artículo 10 del RSEIA: Alteración del patrimonio cultural....85
2.6. ANALISIS DE EFECTOS SINERGICOS....88
2.7. CONCLUSIÓN INTEGRADA DEL ARTÍCULO 11....89

TABLA DE CUADROS

Tabla 1 Principales obras permanentes....11
Tabla 2 Principales obras temporales del Proyecto....12
Tabla 3 Resumen de emisiones anuales por fase del Proyecto (t/año)....16
Tabla 4 Resumen de emisiones totales por fase del Proyecto (t/fase)....16
Tabla 5 Criterio de evaluación acústica de los receptores, Fase de Construcción....18
Tabla 6 Criterio de evaluación acústica de los receptores, Fase de Operación....18
Tabla 7 Resultado de Evaluación de Ruido....18
Tabla 8 Síntesis de antecedentes para la evaluación de ruido sobre fauna....21
Tabla 9 Balance consolidado de emisiones de GEI por fase del Proyecto....22
Tabla 10 Síntesis Magnitudes de campo electromagnético y radiointerferencia en instalaciones y cruces del Proyecto....23
Tabla 11 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de construcción....26
Tabla 12 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de operación....28
Tabla 13 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de cierre....29
Tabla 14 ***Estimación y almacenamiento de sustancias peligrosas por fase del Proyecto***....34
Tabla 15 Pertenencia a pueblos indígenas u originarios, comuna de María Elena....36
Tabla 16 Principales adscripciones a pueblos indígenas u originarios....36
Tabla 17 ***Plan de seguimiento de compromisos/acciones asociadas con impactos no significativos***....38
Tabla 18 Síntesis: Cruce de Proyectos con RCA en el Corredor María Elena – Kimal....43

Tabla 19 Elementos del medio ambiente que no se verán potencialmente afectados.....45

Tabla 20 Elementos del medio ambiente que podrían verse afectados.....52

Tabla 21 Resultados de Ruidos y Vibraciones 55

Tabla 22 Resultados Patrimonio Arqueológicos.....60

Tabla 23 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 5 del RSEIA 63

Tabla 24 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 6 del RSEIA 70

Tabla 25 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 7 del RSEIA 77

Tabla 26 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 8 del RSEIA 82

Tabla 27 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 9 del RSEIA 84

Tabla 28 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 10 del RSEIA 86

TABLA DE FIGURAS

Figura N° 2-1 Emplazamiento del Proyecto 9

Figura N° 2-2 Contexto espacial de receptores y área de estudio de ruido 55

Figura N° 2-3 Receptores e infraestructura eléctrica considerados en el análisis CEM.....56

Figura N° 2-4 Área de influencia del componente Suelo 58

Figura N° 2-5 Contexto territorial considerado en la caracterización de Medio Humano.....62

2. ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDAN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CONSIDERANDO PARA ELLO EL ESCENARIO MÁS DESFAVORABLE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contiene los antecedentes que permiten analizar y justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, respecto del Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV", en adelante el "Proyecto".

El Proyecto corresponde a una modificación del Parque Fotovoltaico Alfa Solar, aprobado ambientalmente mediante la Resolución de Calificación Ambiental RCA N°0222/2021, e incorpora nuevas obras y modificaciones asociadas principalmente al desarrollo del sector sur del Parque y a una nueva alternativa de evacuación de energía hacia la S/E Kimal 220 kV.

Para efectos de la presente evaluación ambiental, se consideran las partes, obras y acciones que forman parte de la modificación sometida al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), tanto de carácter permanente como temporal, así como las actividades que se desarrollarán durante las fases de construcción, operación y cierre.

Entre las principales obras consideradas se encuentran la Línea de Transmisión Eléctrica S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, el sistema de almacenamiento de energía BESS Sur, el área de Operación y Mantenimiento Sur (O&M Sur), los botaderos y las instalaciones temporales y auxiliares requeridas para la ejecución de las obras.

El análisis se desarrolla a partir de la descripción de las partes, obras y acciones del Proyecto y de la caracterización de los distintos componentes ambientales presentes en su entorno, considerando los resultados obtenidos mediante estudios de terreno, antecedentes bibliográficos, cartografía y fuentes oficiales, según corresponda.

En este contexto, para cada componente ambiental susceptible de afectación se identifica y justifica su respectiva área de influencia, entendida como el espacio geográfico en el cual deben ser considerados sus atributos, elementos naturales o socioculturales para evaluar los potenciales efectos derivados de la ejecución del Proyecto.

La delimitación de las áreas de influencia considera las características de las fuentes generadoras de impacto, las vías o mecanismos mediante los cuales éstos podrían manifestarse, la localización de los receptores ambientales y el alcance espacial de los potenciales efectos asociados a las fases de construcción, operación y cierre.

Sobre esta base, se analizan los criterios establecidos en los artículos 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (RSEIA), con el objeto de determinar si el Proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

El análisis desarrollado en el presente capítulo permite fundamentar la inexistencia de impactos ambientales significativos asociados a los literales del artículo 11 de la Ley N°19.300 y, consecuentemente, justificar el ingreso del Proyecto al SEIA mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

2.2. METODOLOGÍA

La determinación y justificación de las áreas de influencia y el posterior análisis de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300 se realizan considerando las disposiciones establecidas en el RSEIA.

El artículo 2 letra a) del RSEIA define el Área de Influencia como: "El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

Complementariamente, el artículo 18 del RSEIA establece que el área de influencia debe definirse y justificarse para cada elemento del medio ambiente susceptible de afectación, considerando los impactos ambientales potencialmente significativos y el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y acciones del Proyecto.

En consecuencia, la determinación del área de influencia se realiza de manera específica para cada componente ambiental, considerando las características particulares del medio receptor y la naturaleza, magnitud y extensión espacial de los potenciales efectos asociados a las distintas fases del Proyecto.

La metodología aplicada considera, en primer término, la identificación de las partes, obras y acciones susceptibles de generar efectos sobre el medio ambiente. Para ello se consideran las actividades previstas durante las fases de construcción, operación y cierre, incluyendo, entre otras, la preparación de áreas de trabajo, movimientos de tierra, excavaciones y fundaciones, montaje de estructuras, construcción y habilitación de instalaciones eléctricas, tendido de conductores, tránsito de vehículos y maquinaria, generación y manejo de residuos, operación de equipos eléctricos y actividades de inspección y mantenimiento.

Posteriormente, se identifican los componentes ambientales que podrían interactuar con dichas actividades, a partir de los antecedentes obtenidos mediante las respectivas caracterizaciones ambientales y estudios de línea de base desarrollados para el Proyecto.

Para cada componente susceptible de afectación se establece una relación conceptual entre la fuente generadora, el mecanismo de propagación o interacción, el receptor ambiental y el potencial efecto asociado. Este análisis permite determinar la extensión espacial dentro de la cual resulta razonablemente posible que se manifiesten efectos atribuibles al Proyecto.

Cuando existen normas, criterios técnicos o receptores sensibles que permiten establecer espacialmente el alcance de un determinado efecto, éstos son considerados en la delimitación del área de influencia correspondiente.

Asimismo, cuando resulte pertinente, se considera la interacción del Proyecto con las instalaciones y actividades existentes en su entorno, particularmente atendida la presencia de infraestructura eléctrica, líneas de transmisión, subestaciones, caminos y otras instalaciones asociadas al desarrollo energético del sector.

Una vez definidas y caracterizadas las respectivas áreas de influencia, se identifican los impactos ambientales asociados a las distintas fases del Proyecto y se contrastan con los criterios establecidos en los artículos 5° al 10° del RSEIA.

De esta forma, el análisis considera la siguiente secuencia metodológica:

1. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de generar efectos ambientales.
2. Identificación de los componentes ambientales potencialmente receptores de dichos efectos.
3. Identificación de las fuentes de impacto y de los mecanismos de propagación o interacción.
4. Identificación y localización de los receptores ambientales.
5. Caracterización ambiental de las respectivas áreas de influencia.
6. Identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados a las fases de construcción, operación y cierre.
7. Análisis de los criterios establecidos en los artículos 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10° del RSEIA.
8. Determinación fundada de la inexistencia de los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

Para aquellos componentes respecto de los cuales no se identifique una interacción susceptible de generar efectos como consecuencia de las partes, obras o acciones del Proyecto, no se establece un área de influencia específica, debiendo justificarse técnicamente dicha condición.

Por el contrario, para aquellos componentes respecto de los cuales se identifique una potencial interacción, el área de influencia se determina considerando la máxima extensión espacial razonablemente previsible de los efectos asociados al Proyecto y las características particulares del receptor ambiental.

2.3. ANTECEDENTES LISTADOS EN EL ARTÍCULO 19 LITERAL B DEL RSEIA (B.1 A B.8)

2.3.1. b.2) Ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus principales partes, obras o acciones

El Proyecto “Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV” corresponde a una modificación del Parque Fotovoltaico Alfa Solar, aprobado ambientalmente mediante RCA N°0222/2021.

La modificación sometida a evaluación ambiental considera principalmente la incorporación de obras asociadas al desarrollo del sector sur del Parque Alfa Solar y una nueva alternativa de evacuación de energía hacia la S/E Kimal 220 kV, mediante la construcción y operación de infraestructura de transmisión y transformación eléctrica.

En términos generales, las principales partes y obras consideradas por el Proyecto corresponden a la Línea de Transmisión Eléctrica S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, el BESS Sur, las instalaciones de Operación y Mantenimiento Sur, los botaderos y las instalaciones temporales y auxiliares requeridas durante la fase de construcción.

Las características particulares, superficies, coordenadas y especificaciones técnicas de cada una de estas obras se presentan en el Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” de la presente DIA.

2.3.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localiza en la comuna de María Elena, provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta, y sus obras se emplazan principalmente en el sector sur del Parque Fotovoltaico Alfa Solar y en el corredor comprendido entre dicho sector y la S/E Kimal 220 kV.

El área en la cual se emplazan las obras corresponde a un territorio de características predominantemente desérticas, donde existe presencia de infraestructura vial y energética, incluyendo caminos, líneas de transmisión eléctrica, subestaciones y otras instalaciones asociadas al desarrollo de proyectos de generación y transmisión de energía.

Las obras objeto de la presente modificación se emplazan fuera del área urbana de María Elena y no se localizan al interior de sectores residenciales consolidados.

La principal obra lineal del Proyecto corresponde a la Línea de Transmisión Eléctrica S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, de aproximadamente 4,33 km de longitud, compuesta por 15 estructuras, cuyo trazado se desarrolla desde la infraestructura eléctrica del sector sur de Alfa Solar hasta su conexión con la S/E Kimal 220 kV.

La modificación considera además la implementación de la S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, destinada a permitir la transformación y evacuación de la energía proveniente del sector sur del Proyecto.

Asimismo, se incorpora el sistema de almacenamiento de energía BESS Sur, con una potencia aproximada de 800 MW en el punto de interconexión, una capacidad nominal del orden de 3.200 MWh y una autonomía aproximada de cuatro horas.

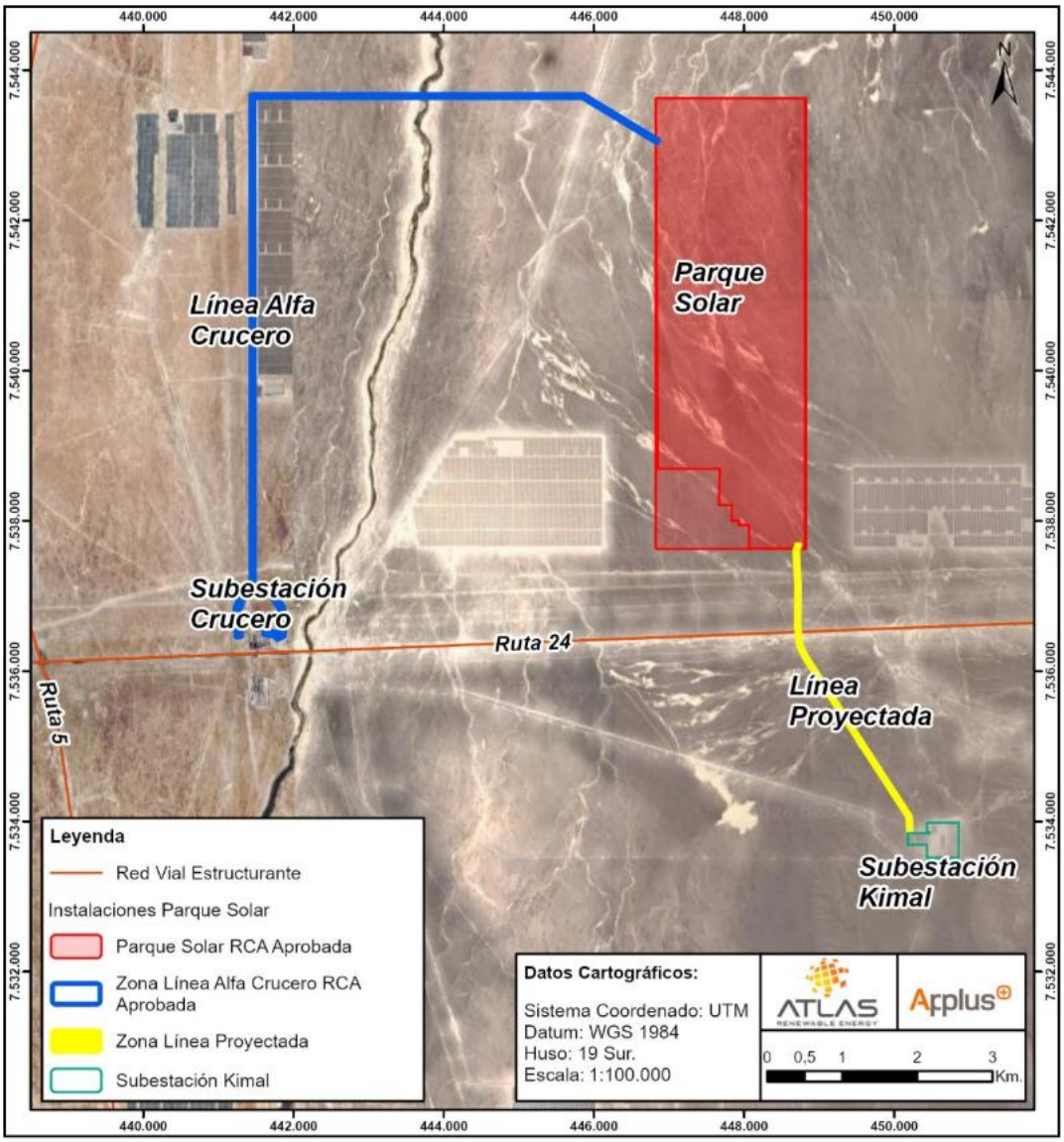
Para las actividades de operación y mantenimiento se contempla un área de O&M Sur, de aproximadamente 8.559,49 m² (0,85 ha), donde se concentrarán las instalaciones necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de las nuevas obras.

Durante la fase de construcción se contempla además la utilización de instalaciones temporales y áreas auxiliares, entre ellas la Instalación de Faenas Sur, áreas de acopio, frentes de trabajo asociados a la construcción de la LAT, plazas de tendido, sectores de maniobra y estacionamiento temporal de maquinaria y equipos, además de los botaderos considerados por el Proyecto.

El acceso a las distintas áreas de trabajo se realizará utilizando la red vial y las huellas existentes y aquellas obras de acceso expresamente consideradas en la descripción del Proyecto, evitando la apertura de huellas no contempladas en la presente evaluación ambiental.

La conexión eléctrica se efectuará hacia la ampliación de la S/E Kimal 220 kV, considerando la interfaz necesaria con los sistemas de protección, control, medición y comunicaciones asociados al punto de conexión. Las obras pertenecientes a terceros no forman parte de las obras ejecutadas por el Titular, sin perjuicio de considerar su relación con el Proyecto cuando resulte pertinente para la evaluación de sus potenciales efectos ambientales.

Figura N° 2-1 Emplazamiento del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.3.3. Identificación de Partes, Obras y/o Actividades

El Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV" corresponde a una modificación del Parque Fotovoltaico Alfa Solar, aprobado ambientalmente mediante RCA N°0222/2021. La modificación considera la incorporación de nuevas partes y obras permanentes y temporales asociadas principalmente al desarrollo del sector sur del Parque y a una nueva alternativa de evacuación de energía hacia la S/E Kimal 220 kV.

Entre las principales obras permanentes se considera la implementación del sistema de almacenamiento de energía BESS Sur, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, la Línea de Transmisión Eléctrica S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, las instalaciones de Operación y Mantenimiento Sur (O&M Sur) y los botaderos asociados al Proyecto.

La nueva línea de transmisión será de doble circuito, con una longitud aproximada de 4,33 km y estará conformada por 15 estructuras, permitiendo la conexión de las instalaciones eléctricas del sector sur de Alfa Solar con la S/E Kimal 220 kV. Esta infraestructura constituye una nueva alternativa de evacuación de energía y no corresponde a una modificación de la línea de transmisión S/E Alfa Solar – S/E Crucero aprobada mediante RCA N°0222/2021.

Durante la fase de construcción se requerirán, además, instalaciones y áreas de carácter temporal, entre ellas la Instalación de Faenas Sur, áreas de acopio temporal, frentes de trabajo asociados a la LAT, plazas de tendido y áreas auxiliares para maniobras, estacionamiento de maquinaria, almacenamiento de materiales y herramientas, servicios sanitarios y demás instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

El detalle de las partes, obras y acciones del Proyecto se presenta en el Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” de la presente DIA. A continuación, se entrega una síntesis de las principales obras permanentes y temporales consideradas para efectos del análisis ambiental.

Tabla 1 Principales obras permanentes

Tipo de obra	Nombre de la obra	Descripción	Principales actividades de construcción
Permanente	Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV	Línea aérea de transmisión eléctrica de doble circuito, con tensión nominal de 220 kV, longitud aproximada de 4,33 km y un total de 15 estructuras. Permitirá conectar la S/E Elevadora Alfa Solar Sur con la S/E Kimal 220 kV. Considera estructuras, fundaciones, sistemas de puesta a tierra, conductores, aisladores, herrajes, cable de guardia y demás elementos asociados.	Replanteo y demarcación; preparación de frentes de trabajo; excavaciones; construcción de fundaciones; instalación de sistemas de puesta a tierra; montaje de estructuras metálicas; instalación de aisladores y herrajes; tendido y tensado de conductores y cable de guardia; terminaciones, inspecciones, pruebas y puesta en servicio.
Permanente	BESS Sur	Sistema de almacenamiento de energía mediante baterías asociado al sector sur del Parque Alfa Solar. Considera una potencia aproximada de 800 MW en el punto de interconexión, una capacidad nominal aproximada de 3.200 MWh y una autonomía aproximada de 4 horas. Contempla aproximadamente 648 contenedores de baterías y 108 unidades MVS/PCS, además de equipos eléctricos y sistemas auxiliares.	Preparación del terreno; movimientos de tierra; excavaciones; fundaciones y plataformas; canalizaciones eléctricas; instalación de malla de puesta a tierra; montaje de contenedores de baterías y equipos MVS/PCS; instalación de transformadores, cableados y sistemas auxiliares; conexión eléctrica; pruebas y puesta en servicio.
Permanente	S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV	Nueva subestación elevadora destinada a recibir y transformar la energía proveniente del sector sur, permitiendo su evacuación mediante la LAT 2x220 kV hacia la S/E Kimal. Considera patio eléctrico, transformadores, equipos de alta y media tensión, edificio eléctrico, sistemas de control, protección, comunicaciones, servicios auxiliares, puesta a tierra y demás instalaciones asociadas.	Preparación del área; nivelación; excavaciones y rellenos; ejecución de fundaciones; construcción de canalizaciones; instalación de malla de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas atmosféricas; montaje de transformadores y equipos AT/MT; construcción y habilitación del edificio eléctrico; instalación de sistemas de control, protección y comunicaciones; pruebas y puesta en servicio.
Permanente	Área O&M Sur	Área destinada a las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones del sector sur, con una superficie aproximada de 8.559,49 m² (0,85 ha). Considera garita, edificio O&M, almacén de grandes componentes, almacén techado, bodegas de residuos sólidos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, RESPEL y SUSPEL, estanque de agua potable e instalaciones auxiliares.	Preparación y nivelación del terreno; fundaciones; construcción y montaje de edificaciones e instalaciones; habilitación de bodegas y almacenes; instalación de servicios y sistemas auxiliares; terminaciones y puesta en servicio.

Tipo de obra	Nombre de la obra	Descripción	Principales actividades de construcción
Permanente	Botaderos	Áreas destinadas a la disposición de material excedente generado por los movimientos de tierra asociados a la construcción. Se consideran los sectores definidos por el Proyecto para el manejo permanente de estos materiales.	Preparación y delimitación del área; transporte y descarga controlada del material; distribución y conformación del material depositado; estabilización y acondicionamiento final de la superficie.

Tabla 2 Principales obras temporales del Proyecto

Tipo de obra	Nombre de la obra	Descripción	Principales actividades de construcción
Temporal	Instalación de Faenas Sur (IIFF Sur)	Instalación temporal destinada a prestar apoyo logístico y operacional a las actividades de construcción correspondientes al sector sur y a las obras asociadas a la LAT. Considera oficinas, comedor, servicios higiénicos y duchas, bodegas de materiales y herramientas, patios de maniobra, estacionamientos, sectores para almacenamiento temporal de residuos, bodega de residuos peligrosos (RESPEL), bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL), grupo electrógeno, almacenamiento de agua y demás instalaciones auxiliares requeridas durante la construcción.	Preparación y delimitación del área; nivelación y acondicionamiento superficial cuando corresponda; habilitación de instalaciones modulares; instalación de servicios sanitarios, almacenamiento de agua y energía temporal; habilitación de bodegas, patios, estacionamientos y áreas de manejo de residuos. Al término de la construcción se procederá al retiro de las instalaciones temporales y acondicionamiento del área.
Temporal	Áreas de acopio temporal	Áreas destinadas al almacenamiento transitorio de materiales, equipos, componentes y herramientas requeridos para la construcción. En el sector sur se considera un área de acopio temporal de aproximadamente 14.209 m² (1,42 ha).	Delimitación y acondicionamiento del área; recepción, descarga y almacenamiento temporal de materiales y equipos; maniobras de vehículos y maquinaria; retiro de materiales e instalaciones una vez finalizada su utilización.
Temporal	Frentes de trabajo LAT	Áreas temporales asociadas a cada estructura de la LAT y a las distintas actividades requeridas para su construcción. Podrán contar con equipos y herramientas de uso diario, baños químicos, elementos de seguridad, puntos de hidratación y sectores destinados a las maniobras de equipos y maquinaria.	Replanteo; habilitación del frente de trabajo; excavación; ejecución de fundaciones; instalación de puesta a tierra; montaje de estructuras; montaje de aisladores y herrajes; tendido y tensado de conductores y cable de guardia; pruebas y revisión final.
Temporal	Plazas de tendido	Áreas temporales destinadas a la instalación y operación de los equipos necesarios para ejecutar el tendido y tensado de conductores y cables asociados a la LAT. Podrán contener equipos de tendido,	Delimitación y acondicionamiento temporal; instalación de equipos de tendido; recepción y disposición de carretes; tendido y tensado de conductores y cables; desmontaje de equipos y retiro de las instalaciones una vez concluidas las actividades.

Tipo de obra	Nombre de la obra	Descripción	Principales actividades de construcción
		carretes, vehículos, baños químicos, elementos de seguridad, puntos de hidratación y espacios de maniobra.	
Temporal	Áreas auxiliares y de apoyo a la construcción	Sectores requeridos para maniobras, estacionamiento temporal de maquinaria, almacenamiento de herramientas, servicios auxiliares móviles y puntos de apoyo para las actividades de construcción.	Habilitación temporal de áreas de trabajo; circulación y maniobra de equipos; estacionamiento temporal; almacenamiento de herramientas e insumos; instalación de baños químicos, áreas de sombra, puntos de hidratación y elementos de respuesta ante emergencias, según corresponda.

2.3.4. b.3) Ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el Proyecto para satisfacer sus necesidades

El Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV" no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables como parte de sus obras o actividades durante las fases de construcción, operación y cierre.

No obstante, la ejecución de determinadas obras requerirá la intervención superficial del terreno, principalmente asociada a la preparación y nivelación de superficies, excavaciones para fundaciones, construcción de plataformas, instalación de estructuras, canalizaciones y sistemas de puesta a tierra, así como a la habilitación de las áreas permanentes y temporales contempladas por el Proyecto. Estas intervenciones se concentran principalmente en las áreas correspondientes al BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, estructuras de la LAT 2x220 kV, O&M Sur, botaderos, Instalación de Faenas Sur, áreas de acopio, plazas de tendido y frentes de trabajo.

Respecto del recurso suelo, la caracterización ambiental realizada determinó que el área presenta condiciones propias de un ambiente hiperárido, con suelos de escaso desarrollo pedogenético, presencia predominante de pavimento desértico y ausencia de aptitud agrícola, ganadera o forestal. Los suelos corresponden principalmente a clases de capacidad de uso con limitaciones severas, sin presentar actualmente un uso productivo primario. En consecuencia, la intervención del suelo se relaciona con la ocupación física de las superficies requeridas por las obras y no con su extracción o explotación como recurso natural renovable.

En relación con la flora y vegetación, la caracterización efectuada para el Proyecto evidencia el marcado carácter desértico del área de estudio. La mayor parte del área de influencia corresponde a superficies desprovistas de vegetación, representando aproximadamente un 96,28 % de la superficie caracterizada. No obstante, a diferencia de lo señalado para el proyecto originalmente evaluado, no corresponde indicar una ausencia absoluta de vegetación, debido a que durante las campañas realizadas se identificó un sector puntuales con cobertura vegetal, las que no serán intervenidas por el proyecto ya que se encuentran fuera de las áreas de intervención directa.

En particular, se registró una formación de herbazal, de representación espacial reducida, y la presencia de la especie vascular *Cistanthe salsoloides*. De acuerdo con los antecedentes de la caracterización de flora y vegetación, no se identificaron formaciones vegetacionales frágiles, bosque nativo, especies arbóreas,

especies endémicas ni especies de flora clasificadas en categorías de conservación que determinen una condición ambiental singular del área.

En cuanto a la fauna silvestre, la caracterización realizada evidencia una baja riqueza y abundancia en el área estudiada. Las metodologías de prospección aplicadas no registraron presencia de anfibios, reptiles, aves, quirópteros ni micromamíferos, mientras que mediante cámaras trampa se obtuvo un registro puntual de zorro chilla (*Lycalopex griseus*), interpretado como un uso ocasional del sector. El Proyecto no contempla captura, extracción, explotación o aprovechamiento de fauna silvestre.

Respecto de los recursos hídricos, el Proyecto no contempla la extracción o explotación de aguas superficiales ni subterráneas desde fuentes naturales localizadas en su área de emplazamiento. Los requerimientos de agua asociados a las distintas fases serán abastecidos mediante proveedores o fuentes debidamente autorizadas, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 1 “Descripción de Proyecto”.

La caracterización hidrológica reconoce la presencia de drenajes de carácter efímero y sectores de concentración de escorrentía, propios del ambiente desértico en que se emplaza el Proyecto, los cuales pueden activarse excepcionalmente durante eventos de precipitación. Por su parte, los antecedentes hidrogeológicos indican que las excavaciones y movimientos de tierra previstos son de carácter superficial y no consideran la captación, drenaje, agotamiento ni aprovechamiento de aguas subterráneas.

Por consiguiente, las obras y actividades consideradas por el Proyecto no contemplan la extracción ni explotación de recursos naturales renovables. Las intervenciones previstas corresponden principalmente a la ocupación y modificación física localizada de superficies requeridas para la construcción de las nuevas instalaciones, cuyos potenciales efectos sobre suelo, flora y vegetación, fauna y recursos hídricos son analizados específicamente en las respectivas caracterizaciones ambientales y considerados posteriormente en el análisis del artículo 6° del RSEIA, relativo a los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.

2.3.5. b.4) Emisiones del Proyecto, incluyendo gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta

Las emisiones asociadas al Proyecto se generarán principalmente durante la fase de construcción y estarán relacionadas con la ejecución de movimientos de tierra, excavaciones, construcción de fundaciones, preparación y nivelación de superficies, montaje de estructuras y equipos, tendido de conductores, tránsito de vehículos y maquinaria y demás actividades requeridas para la materialización de las obras.

Durante la fase de operación, las emisiones atmosféricas serán acotadas y estarán asociadas principalmente al tránsito de vehículos utilizados en actividades de inspección y mantenimiento y al funcionamiento eventual de equipos auxiliares. Por su parte, las emisiones acústicas estarán asociadas principalmente al funcionamiento de los equipos eléctricos y sistemas auxiliares correspondientes al BESS Sur y a la S/E Elevadora Sur, además de las actividades de mantenimiento.

En la fase de cierre, las emisiones estarán asociadas principalmente a las actividades de desmantelamiento, retiro de estructuras y equipos, movimientos de materiales y tránsito de vehículos y maquinaria.

A continuación, se describen las principales emisiones atmosféricas, de ruido y vibraciones asociadas a las distintas fases del Proyecto.

2.3.5.1. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas se producirán principalmente durante la fase de construcción, como consecuencia de las actividades requeridas para la habilitación y construcción de las distintas partes y obras permanentes y temporales del Proyecto.

Las principales fuentes de emisión corresponderán a la generación de material particulado producto de movimientos de tierra y resuspensión de polvo por tránsito vehicular, así como a gases de combustión provenientes del funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipos.

En particular, las actividades susceptibles de generar emisiones atmosféricas corresponden principalmente a la preparación y nivelación de superficies, excavaciones y movimientos de tierra, construcción de fundaciones, carga, descarga, transporte y disposición de materiales, circulación de vehículos y maquinaria, operación de maquinaria y equipos de construcción, funcionamiento de grupos electrógenos, transporte de insumos, estructuras, equipos y personal, construcción del BESS Sur y de la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, construcción de las fundaciones y montaje de las estructuras de la LAT, utilización de instalaciones temporales, áreas de acopio, plazas de tendido y frentes de trabajo, y transporte y disposición de material excedente hacia los botaderos considerados por el Proyecto.

Como consecuencia de estas actividades se generarán principalmente emisiones de material particulado respirable (MP10), material particulado fino (MP2,5) y gases provenientes de procesos de combustión, tales como óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2) y otros contaminantes asociados al funcionamiento de motores de combustión interna, según corresponda.

Las emisiones de la fase de construcción serán de carácter temporal y estarán asociadas espacialmente a los distintos frentes de trabajo. Para su cuantificación se deberán considerar las actividades y niveles de actividad correspondientes específicamente a las obras que forman parte de la presente modificación, incluyendo la LAT 2x220 kV, BESS Sur, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, el O&M Sur, botaderos e instalaciones temporales y auxiliares.

Durante la fase de operación, no se contemplan procesos productivos que constituyan fuentes relevantes y permanentes de emisiones atmosféricas. Las emisiones estarán asociadas principalmente al tránsito ocasional de vehículos utilizados para las actividades de inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo de las instalaciones y, cuando corresponda, al funcionamiento eventual de equipos auxiliares.

Durante la fase de cierre, las emisiones serán principalmente de carácter temporal y estarán asociadas al desmantelamiento y retiro de instalaciones, movimientos de materiales, circulación de vehículos y maquinaria y transporte de los residuos y componentes retirados.

La cuantificación de las emisiones atmosféricas correspondientes a cada fase del Proyecto se presenta en el Inventario de Emisiones Atmosféricas desarrollado específicamente para la presente DIA en Anexo 1.3 del Capítulo 1. Dichos resultados constituyen la base para la evaluación de los potenciales efectos sobre la calidad del aire y para el posterior análisis de los criterios establecidos en el artículo 5° del RSEIA.

Los resultados de dichas emisiones se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 3 Resumen de emisiones anuales por fase del Proyecto (t/año)

Fase / Periodo	MP2.5	MP10	MPS	NOx	SO2	CO
Construcción – Año 1	4,132832	21,15879	73,998612	20,838674	0,266464	12,722782
Construcción – Año 2	0,392871	2,318267	8,731905	2,113116	0,004428	1,346127
Operación – Año tipo	0,125459	0,975563	3,418538	0,423602	0,018486	0,151355
Cierre – Año 1	1,217206	2,298267	5,944619	14,432121	0,032324	9,943802
Cierre – Año 2	0,403305	0,943835	2,767011	3,587497	0,008022	2,500524

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Resumen de emisiones totales por fase del Proyecto (t/fase)

Fase	Duración	MP2.5	MP10	MPS	NOx	SO2	CO
Construcción	22 meses	4,525703	23,477056	82,730518	22,95179	0,270892	14,068909
Operación	35 años	4,391054	34,144705	119,648842	14,826068	0,647008	5,297412
Cierre	18 meses	1,620511	3,242103	8,71163	18,019619	0,040346	12,444326
TOTAL	—	10,537268	60,863864	211,09099	55,797477	0,958246	31,810647

Fuente: Elaboración propia.

Las mayores emisiones anuales de gases se registran en el Año 1 de la fase de construcción (20,84 t/año de NOx y 12,72 t/año de CO), principalmente por los motores de maquinaria. En material particulado, la fase de operación presenta las mayores emisiones anuales de MP10 (0,98t/año) y MPS (3,418 t/año), asociadas principalmente al tránsito vehicular en caminos no pavimentados.

Considerando la duración de cada fase (35 años en el caso de la operación), la fase de operación concentra el 56,1% de las emisiones totales de MP10 y el 56,7 % de las de MPS del Proyecto. Las emisiones totales de NOx se distribuyen de manera similar entre construcción (35,7 %), operación (35,6 %) y cierre (28,7 %).

2.3.5.2. Ruido y vibraciones

Las emisiones de ruido y vibraciones del Proyecto se generarán principalmente durante la fase de construcción (duración estimada de 22 meses), asociadas a movimientos de tierra, excavaciones, hormigonado de fundaciones, montaje de estructuras, tendido de conductores y circulación de maquinaria y vehículos pesados. Estas actividades comprenden frentes de trabajo concentrados en las plataformas de la Subestación Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, el sistema BESS Sur, el Área O&M Sur y la Instalación de Faenas Sur, así como frentes de avance temporal y móvil a lo largo de los 4,33 km de trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT 2x220 kV) y sus 15 estructuras. Durante la fase de operación, las emisiones acústicas provendrán de fuentes fijas continuas asociadas al funcionamiento de los transformadores de poder de la S/E Elevadora y los sistemas de ventilación/climatización forzada e inversores (PCS/MVS) del BESS Sur, mientras que las vibraciones resultan despreciables. En la fase de cierre (18 meses), las emisiones serán temporales y de carácter diurno, derivadas del desmantelamiento de obras civiles y restitución de geoformas.

2.3.5.2.1. Fase de construcción

Las faenas constructivas (duración estimada de 22 meses) contemplan frentes concentrados (S/E Elevadora Sur, BESS Sur, Área O&M Sur e IIFF Sur) y frentes móviles a lo largo del trazado de la LAT 2x220 kV (15 estructuras y canchas de tendido). Conforme al análisis acústico, el frente de trabajo simultáneo más desfavorable genera un nivel de potencia sonora de 124,7 dBZ (125 dBZ), equivalente a 86 dBA a 10 metros.

En el frente de construcción del BESS Sur, las principales emisiones acústicas estarán asociadas al funcionamiento de maquinaria y equipos utilizados para la preparación y nivelación del terreno, excavaciones, compactación, ejecución de fundaciones, construcción de canalizaciones, montaje de equipos y transporte de materiales.

Entre los principales equipos considerados se encuentran bulldozer, rodillo neumático, retroexcavadora, excavadora, motoniveladora, rodillo compactador, camión mixer y bomba de hormigón, grúa sobre orugas, camión cama baja, camión aljibe, zanjadora, grúa móvil, camión tolva, grupo electrógeno, camión pluma, manipulador telescópico y camión de combustible y lubricación, entre otros.

Para la construcción de la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, las emisiones acústicas estarán asociadas principalmente a las actividades de preparación del terreno, movimientos de tierra, excavaciones, rellenos y compactación, construcción de fundaciones, canalizaciones, instalación de malla de puesta a tierra, construcción del edificio eléctrico y montaje de transformadores y demás equipos eléctricos.

Por su parte, durante la construcción de la LAT 2x220 kV, las principales emisiones estarán asociadas a la habilitación de los frentes de trabajo, excavación y construcción de fundaciones, montaje de las 15 estructuras, instalación de aisladores y herrajes y tendido y tensado de conductores y cable de guardia. Entre los equipos considerados para estas actividades se encuentran cargador frontal, equipos de tendido, camión mixer y bomba de hormigón, camión aljibe y grúa móvil, además de los equipos auxiliares requeridos.

Debido al carácter lineal de la LAT, sus frentes de construcción serán móviles y temporales, desplazándose a lo largo del trazado a medida que avance la ejecución de las obras.

Los receptores considerados en el estudio se emplazan fuera de áreas urbanas reguladas por instrumentos de planificación territorial aplicables al sector, por lo que, para efectos de la evaluación conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, son considerados como receptores ubicados en Zona Rural.

Para este tipo de receptores, el nivel máximo permisible corresponde al menor valor entre el nivel de ruido de fondo más 10 dB(A) y el límite establecido para Zona III, de acuerdo con el período de evaluación correspondiente.

Tabla 5 Criterio de evaluación acústica de los receptores, Fase de Construcción

Punto	NPS Construcción		NPS Total Acumulado Construcción [dB(A)]	Límite diurno (*) [dBA]	Exceso de nivel [dB]	¿Cumple norma?
	Parque Alfa Solar (*)	Modificación Py				
R1	43	43	**46**	52	0	**Sí**
R2	43	29	**43**	56	0	**Sí**
R3	43	0	**43**	47	0	**Sí**
R4	43	0	**43**	47	0	**Sí**

(*) Niveles de ruido replicados del receptor más cercano R1. Fuente: Estudio De Impacto Acústico Y Vibratorio, Fotovoltaico Alfa Solar, Marzo 2020.

Tabla 6 Criterio de evaluación acústica de los receptores, Fase de Operación

Punto	NPS Operación		NPS Total Acumulado Operación [dB(A)]	Límite nocturno (*) [dBA]	Exceso de nivel [dB]	¿Cumple norma?
	Parque Alfa Solar (*)	Modificación Py				
R1	39	39	42	**46**	0	**Sí**
R2	39	29	39	**45**	0	**Sí**
R3	39	11	39	**44**	0	**Sí**
R4	39	11	39	**44**	0	**Sí**

(*) Fuente: Estudio De Impacto Acústico Y Vibratorio, Fotovoltaico Alfa Solar, Marzo 2020.

Tabla 7 Resultado de Evaluación de Ruido

Receptor	Identificación y Uso Efectivo	Condición Territorial	Ruido de Fondo Diurno [NPSeq]	Ruido de Fondo Nocturno [NPSeq]	Límite Máximo Permisible Diurno [dBA]	Límite Máximo Permisible Nocturno [dBA]
R01	Planta Solar Fotovoltaica Coya	Zona Rural	42	36	52	46
R02	Planta Solar Fotovoltaica Tocopilla	Zona Rural	46	35	56	45
R03	Subestación Crucero	Zona Rural	37	34	47	44
R04	Acceso Subestación Encuentro	Zona Rural	37	34	47	44
R05	Planta Solar Fotovoltaica Coya Sur	Zona Rural	39	33	49	43
R06	Planta Solar Fotovoltaica Finis Terrae	Zona Rural	45	38	55	48
R07	Estructura abandonada sin habitabilidad	Zona Rural	39	38	descartado como receptor	descartado como receptor
R08	Campamento Minero	Zona Rural	42	39	52	49
R09	Subestación Sol del Desierto	Zona Rural	46	35	56	45

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones del Proyecto.

2.3.5.2.2. Vibraciones durante la construcción

El equipo con mayor potencial de emisión corresponde al rodillo compactador, con una emisión de referencia de 94 VdB a 7,6 m (25 pies). Conforme al estándar de la FTA (2018), los umbrales para descartar daño estructural en edificaciones de ingeniería (Categoría II) e industriales de hormigón/acero (Categoría I) corresponden a 0,3 in/s (98 VdB) y 0,5 in/s (102 VdB), respectivamente. Por su parte, el umbral de molestia en humanos para eventos frecuentes se sitúa en 72 VdB para recintos con descanso y 75 VdB para uso institucional o laboral diurno.

2.3.5.2.3. Fase de operación

Durante la fase de operación, las principales fuentes permanentes de ruido estarán asociadas al funcionamiento de los equipos que conforman el BESS Sur y la S/E Elevadora Alfa Solar Sur.

En el BESS Sur, las fuentes de emisión acústica estarán asociadas principalmente a los sistemas de refrigeración y ventilación de los contenedores de baterías, unidades PCS/MVS, transformadores y demás equipos eléctricos y auxiliares requeridos para su funcionamiento.

En la S/E Elevadora Sur, las principales fuentes de emisión corresponderán a los transformadores y demás equipos eléctricos susceptibles de generar ruido durante su operación.

Durante la operación normal del Proyecto no se prevé la utilización permanente de maquinaria pesada ni la ejecución de actividades equivalentes a aquellas que constituyen las principales fuentes vibratorias durante la fase de construcción. En consecuencia, no se identifican fuentes permanentes relevantes de vibraciones asociadas a la operación normal de las instalaciones.

2.3.5.2.4. Fase de cierre

Durante la fase de cierre con una duración de 18 meses, las emisiones de ruido y vibraciones estarán asociadas principalmente a las actividades de desmantelamiento y retiro de equipos y estructuras, utilización de maquinaria, carga y descarga de materiales y residuos y tránsito de vehículos.

Estas emisiones serán de carácter temporal y localizado, desplazándose en función de los frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de las distintas instalaciones.

2.3.5.3. Ruido y fauna

Con el objeto de evaluar la potencial incidencia de las emisiones acústicas del Proyecto sobre la fauna silvestre, el análisis considera de manera integrada los antecedentes obtenidos en la Caracterización de Fauna Terrestre, la caracterización acústica del área y las características de las fuentes de ruido previstas durante las fases de construcción y operación.

La caracterización de fauna desarrollada para el Proyecto evidencia que el área presenta una baja riqueza y abundancia de fauna silvestre, condición concordante con las características ambientales del territorio desértico en el cual se emplazan las obras.

Durante las campañas realizadas entre 9 al 12 de julio y del 6 al 9 de octubre de 2026 no se obtuvieron registros mediante las metodologías aplicadas para los grupos correspondientes a anfibios, reptiles, aves,

quirópteros y micromamíferos aunque se registraron 3 posibles madrigueras de reptiles (coordenadas en Caracterización del Componente de Fauna Terrestre acápie 4.2.3.), además mediante cámaras trampa se obtuvo un registro puntual de zorro chilla (Lycalopex griseus), antecedente que da cuenta del uso ocasional del sector por fauna de mayor movilidad. los antecedentes de las campañas de invierno y primavera de 2026 permiten caracterizar el área de influencia como un ambiente de baja complejidad estructural y baja riqueza faunística observada.

Asimismo, a partir de los resultados de la caracterización ambiental no se identificaron en las áreas directamente asociadas a las obras sectores que presenten una concentración relevante de fauna, sitios de reproducción, nidificación, descanso u otros hábitats de especial relevancia que permitan establecer una condición de sensibilidad particular frente a las emisiones acústicas del Proyecto.

En relación con las condiciones acústicas existentes, las mediciones de ruido basal realizadas en el marco del Proyecto permiten caracterizar el ambiente sonoro actual del área de estudio, el cual se encuentra determinado principalmente por fuentes naturales, particularmente el viento, y por fuentes antrópicas asociadas a la infraestructura y tránsito vehicular existentes en el entorno.

Durante la fase de construcción, las emisiones de ruido estarán asociadas principalmente al funcionamiento de maquinaria y equipos utilizados en los distintos frentes de trabajo correspondientes al BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur y LAT S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, además del tránsito de vehículos y utilización de las instalaciones temporales y auxiliares.

En el caso de la LAT, las actividades constructivas serán de carácter temporal y móvil, debido a que los frentes de trabajo se desplazarán progresivamente entre las 15 estructuras que conforman su trazado. Por lo tanto, la exposición de la fauna eventualmente presente a las emisiones acústicas generadas por estas actividades se encontrará limitada espacial y temporalmente a los sectores donde se desarrollen las faenas.

Para el BESS Sur y la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, las emisiones de construcción se concentrarán principalmente en las áreas destinadas a estas instalaciones y estarán asociadas a actividades tales como movimientos de tierra, excavaciones, compactación, construcción de fundaciones, montaje de estructuras y equipos y circulación de maquinaria.

Considerando la movilidad de la fauna silvestre potencialmente presente, la ausencia de sectores identificados como hábitats de especial relevancia para fauna dentro de las áreas directamente intervenidas y el carácter temporal de las principales emisiones acústicas de construcción, no se prevé una exposición permanente de individuos a las fuentes de ruido asociadas a esta fase.

Durante la fase de operación, las principales fuentes acústicas permanentes estarán concentradas en el BESS Sur y la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, particularmente por el funcionamiento de sistemas de refrigeración y ventilación, unidades PCS/MVS, transformadores y demás equipos eléctricos y auxiliares.

En contraste, la operación normal de la LAT 2x220 kV no contempla la utilización permanente de maquinaria ni la presencia continua de fuentes equivalentes a aquellas consideradas durante la fase de construcción. Las actividades de inspección y mantenimiento serán de carácter periódico y acotado.

Tabla 8 Síntesis de antecedentes para la evaluación de ruido sobre fauna

Componente / Aspecto	Antecedente Técnico del Proyecto Alfa Solar – Kimal
Características generales del entorno	Ambiente desértico hiperárido, plano, con 96,28% de suelo desnudo y baja complejidad de hábitat.
Anfibios	Sin registros durante las campañas de invierno y primavera de 2026.
Reptiles	Sin avistamientos directos; se registraron indicios de 3 posibles madrigueras en primavera 2026
Aves	Sin registros durante las campañas de invierno y primavera de 2026.
Quirópteros	Sin registros durante las campañas de invierno y primavera de 2026.
Micromamíferos	Sin registros durante las campañas de invierno y primavera de 2026.
Mamíferos mayores	Registro puntual y transitorio de zorro chilla (Lycalopex griseus) mediante cámara trampa.
Hábitats de especial relevancia	No identificados. No existen sitios de nidificación, reproducción, dormideros ni fuentes de alimentación en las áreas directas ni en su entorno inmediato.
Ruido basal en puntos de fauna	Diurno: 36 a 45 dB(A) / Nocturno: 34 a 35 dB(A) (medidos en F01, F02 y F03).
Área de estudio de ruido (Fauna)	2.240 metros desde el contorno de las obras (calculada hasta el nivel basal de 36 dBA).
Fuentes sonoras en construcción	Frentes móviles en LAT 2x220 kV y frentes concentrados en BESS Sur y S/E Elevadora Sur (jornada diurna).
Fuentes sonoras en operación	Equipos eléctricos fijos (transformadores y climatización BESS) en recintos industriales.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Caracterización de Fauna Terrestre, Estudio de Ruido y Vibraciones y Capítulo 1 “Descripción de Proyecto”.

De conformidad con el flujograma de decisión metodológico establecido en la guía *«Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa»* (SEA, 2022), el descarte de impactos significativos se fundamenta en que, dentro de la totalidad del Área de Estudio acústica (2.240 m), no existen hábitats de relevancia para la fauna nativa.

La ausencia de concentraciones poblacionales y la alta movilidad del único mamífero registrado (*Lycalopex griseus*) aseguran que las emisiones sonoras temporales de construcción y las fuentes fijas de operación no provocarán perturbaciones conductuales ni fisiológicas que amenacen la permanencia o capacidad de regeneración de especies silvestres nativas. Por lo tanto, se acredita que las emisiones acústicas del Proyecto no configuran la circunstancia establecida en el artículo 6° literal e) del D.S. N° 40/2012 (RSEIA)

2.3.5.4. Gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta

En cumplimiento de lo preceptuado en los artículos 18 y 19 del RSEIA (modificados por el D.S. N° 30/2023 MMA) y las directrices de la Guía Metodológica para la Estimación y Reporte de Gases de Efecto Invernadero y Forzantes Climáticos de Vida Corta en el SEIA (SEA, 2025/2026), se cuantificaron las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), generadas por la combustión de combustible diésel en grupos electrógenos (combustión estacionaria), maquinaria fuera de ruta y motores de vehículos de transporte en todas las fases del Proyecto.

Las emisiones fueron convertidas a dióxido de carbono equivalente (tCO2eq) utilizando los Potenciales de Calentamiento Global (PCG a 100 años) del 5° Reporte de Evaluación del IPCC (AR5):

1 para CO_2, 28 para CH_4 y 265 para N_2O

Respecto de los Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC), sus precursores y componentes (material particulado fino MP2,5, MP10, NOx, SO2 y CO) se encuentran íntegramente cuantificados e individualizados en las Tablas 3 y 4 del presente capítulo. A continuación, se presenta el balance consolidado de emisiones de GEI por fase:

Tabla 9 Balance consolidado de emisiones de GEI por fase del Proyecto

Fase del Proyecto	Duración	CO2 [t]	CH4 [t]	N2O [t]	Emisión Total [tCO2 eq]	Aporte Relativo (%)
Construcción	22 meses	6.923,47	0,934	0,056	6.964,48	44,50%
Operación	35 años	2.430,03	0,328	0,02	2.444,43	15,60%
Cierre	18 meses	6.201,57	0,837	0,05	6.238,31	39,90%
TOTAL PROYECTO	—	15.555,06	2,099	0,126	15.647,22	100,00%

Las emisiones totales durante la vida útil del Proyecto alcanzan 15.647,215 tCO_2eq. La fase de construcción genera el 44,5% del total, concentrándose el 89,7% de estas emisiones en el primer año debido a los frentes intensivos de movimiento de tierras y montaje. Durante la operación, las emisiones resultan mínimas ($69{,}84$ tCO_2eq/año).

En todas las fases, la fuente dominante corresponde a la operación de maquinaria fuera de ruta (que aporta el 91,3% en construcción, 62,0% en operación y 99,4% en cierre). La magnitud proyectada resulta marginal en el contexto del inventario regional y nacional, y resulta consistente con las medidas de eficiencia operativa descritas en el Capítulo 1 de la DIA.

2.3.5.5. Emisiones lumínicas

El Proyecto dará cumplimiento a la normativa ambiental vigente en materia de contaminación lumínica, correspondiente al Decreto Supremo N° 1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Luminosidad Artificial Dispersa (y que deroga el D.S. N° 43/2012 del MMA).

2.3.5.6. Campos electromagnéticos

La caracterización y modelación de campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 Hz) y de radiointerferencia por efecto corona para la fase de operación del Proyecto se sustentó en el estudio específico desarrollado mediante el método de elementos finitos (software QuickField) a 1,0 metro sobre el nivel del suelo en condiciones de máxima exigencia operativa (potencia nominal de 240 MVA y 1.260 A por fase). El análisis abarcó la totalidad de las partes y obras eléctricas proyectadas: los centros de transformación y módulos del Sistema BESS Sur, el cableado subterráneo de media tensión (33 kV), la Subestación Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV, y los 4,33 km de trazado de la Línea de Transmisión (LAT) 2x220 kV a lo largo de su franja de servidumbre de 60 metros (30 m a cada lado del eje). Asimismo, la evaluación incorporó de manera expresa los siete (7) puntos de cruce donde la nueva línea intersecta a diez (10) líneas de transmisión existentes en 110 kV y 220 kV, evaluando los efectos acumulativos derivados de la coexistencia de infraestructura eléctrica en el corredor de María Elena.

Los resultados obtenidos de las modelaciones para cada instalación y en los cruces de líneas se presentan a continuación, contrastados con los límites establecidos en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), las recomendaciones de la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP 2010), el Criterio de Evaluación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA 2023) y la norma canadiense CSA C108.3.1 para radiointerferencia:

Tabla 10 Síntesis Magnitudes de campo electromagnético y radiointerferencia en instalaciones y cruces del Proyecto

Instalación / Condición Evaluada	Ubicación de la Evaluación	Campo Eléctrico (EEE) [V/m]	Límite Normativo Campo Eléctrico [V/m]	Inducción Magnética (BBB) [µT]	Límite Normativo Inducción Magnética [µT]	Cumplimiento Normativo
Sistema BESS Sur (Centro Transformación 10 MVA)	A 8 m del equipo	0	5.000	0,78	100	CUMPLE
Línea subterránea 33 kV (6 circuitos MT)	A 5 m del eje de zanja	0	5.000	1,52	100	CUMPLE
S/E Elevadora Sur (Transformadores 240 MVA)	Borde perimetral S/E (a 17 m)	100	5.000	1,64	100	CUMPLE
S/E Elevadora Sur (Barras 220 kV AIS)	Borde perimetral S/E	217	5.000	2,07	100	CUMPLE
LAT 2x220 kV en Torre Suspensión (S220.4 H22)	Borde franja servidumbre (30 m)	298	5.000	0,768	100	CUMPLE
LAT 2x220 kV en Torre Anclaje (A220.4 H25)	Borde franja servidumbre (30 m)	423	5.000	1,288	100	CUMPLE
LAT 2x220 kV en Torre Remate (R220.4 H25)	Borde franja servidumbre (30 m)	317	5.000	0,714	100	CUMPLE

Instalación / Condición Evaluada	Ubicación de la Evaluación	Campo Eléctrico (EEE) [V/m]	Límite Normativo Campo Eléctrico [V/m]	Inducción Magnética (BBB) [µT]	Límite Normativo Inducción Magnética [µT]	Cumplimiento Normativo
Cruce con LT Palpana–Crucero y Crucero–Conchi 220 kV	Borde franja línea Proyecto	313	5.000	0,452	100	CUMPLE
Cruce con LT Crucero–Chuquicamata y Crucero–Est. 340 220 kV	Borde franja línea Proyecto	1.047	5.000	0,408	100	CUMPLE
Cruce con LT Central Tocopilla–A 110 kV	Borde franja línea Proyecto	182	5.000	0,277	100	CUMPLE
Cruce con LT Central Diesel Tamaya–A 110 kV	Borde franja línea Proyecto	275	5.000	0,167	100	CUMPLE
Cruce con LT Central Diesel Tamaya–Salar 110 kV	Borde franja línea Proyecto	226	5.000	0,288	100	CUMPLE
Cruce con LT Encuentro–MMH y Encuentro–Tchitack 220 kV	Borde franja línea Proyecto	437	5.000	0,767	100	CUMPLE
Cruce con LT Kimal–Crucero 2x220 kV	Borde franja línea Proyecto	850	5.000	1,1	100	CUMPLE
Radiointerferencia LAT (Estructura más desfavorable S220.4)	A 15 m de fase exterior (a 0,5 MHz)	29,96 dB/µV/m	53 dB/µV/m	—	—	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia en base a Informe de Estudio de Campos Electromagnéticos, 2026

Como se aprecia en la tabla precedente, todas las instalaciones del Proyecto y las zonas de intersección con líneas existentes presentan valores de campo significativamente inferiores a los umbrales regulatorios de seguridad. En las canalizaciones subterráneas de media tensión (33 kV), la pantalla metálica de cobre confina el campo eléctrico anulando su emisión hacia la superficie, mientras que la densidad de flujo magnético se reduce a 1,52 µT en el límite de la zanja. En el borde de la Subestación Elevadora Alfa Solar Sur, el campo eléctrico no supera los 217 V/m (4,3% del límite normativo) y la inducción magnética alcanza 2,07 µT (2,1% del límite). En la línea de transmisión 2x220 kV, la condición más desfavorable se presenta en la estructura de anclaje A220.4 H25 con 423 V/m y 1,288 µT en el borde de franja, mientras que la radiointerferencia calculada (29,96 dB/µV/m) cuenta con un margen de holgura de 23 dB respecto al estándar internacional aplicable. Inclusive en el cruce de mayor exigencia acumulativa (intersección simultánea con las líneas en 220 kV Crucero–Chuquicamata y Crucero–Est. 340 Salar), el campo eléctrico resultante en el borde de franja alcanza 1.047 V/m, situándose más de un 79% por debajo del umbral de 5.000 V/m, y la inducción magnética (0,408 µT) representa menos del 0,5% del límite permisible.

Por su parte, la evaluación en los nueve (9) receptores identificados en el entorno (situados a distancias entre 487 m y 9.600 m de las obras del Proyecto) demostró que el aporte de campo electromagnético derivado de

la operación de las nuevas instalaciones es nulo o físicamente imperceptible, debido a la rápida atenuación de la radiación no ionizante en función de la distancia. En mérito de estos antecedentes cuantitativos, se descarta la generación de impactos acumulativos adversos y se acredita que la operación del Proyecto no inducirá niveles de exposición electromagnética que configuren riesgo para la salud de las personas, justificándose fundadamente la inexistencia de las circunstancias previstas en el artículo 11 letra a) de la Ley N° 19.300 y en el artículo 5° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA).

2.3.6. b.5) Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se generarán residuos líquidos y sólidos asociados a la presencia de trabajadores, actividades de construcción y montaje, operación y mantenimiento de las instalaciones y posterior desmantelamiento de las obras.

Los residuos serán segregados de acuerdo con su naturaleza y características, almacenados temporalmente en instalaciones o recipientes habilitados para cada tipo de residuo y retirados mediante empresas autorizadas hacia instalaciones de valorización, reciclaje, tratamiento y/o disposición final, según corresponda.

En las tablas siguientes se presenta la caracterización, cantidad estimada, forma de manejo y destino de los residuos previstos para cada fase del Proyecto.

Tabla 11 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de construcción

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos líquidos domésticos – Aguas servidas	Aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos de la Instalación de Faenas Sur (baños, duchas y lavamanos para una dotación máxima de 550 trabajadores) y de los baños químicos dispuestos en los frentes de trabajo de la LAT, BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur y obras de interconexión..[1]	66,0 m³/día 1.452 m³/mes (base 22 días laborables/mes) 31.944 m³/fase (para 22 meses de construcción).	**En Instalación de Faenas Sur:** Conducción mediante red sanitaria hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) biológica modular prefabricada (capacidad de 100.000 L). El efluente tratado se almacenará en 2 estanques de acumulación para su posterior uso. Como sistema de respaldo ante contingencias operacionales, se contempla un sistema de absorción subsuperficial compuesto por 18 drenes de infiltración (279 m lineales totales, $K = 148$ L/m^2/día) dimensionados para evacuar hasta el 50% del caudal diario de diseño (41,25 m³/día). **En frentes de trabajo:** Baños químicos modulares independientes y diferenciados por sexo conforme al D.S. N° 594/1999.	**Efluente tratado:** Destinado preferentemente a humectación de caminos y superficies de trabajo para control de emisiones de polvo dentro del área del Proyecto, o bien infiltración subsuperficial de respaldo (PAS 138). **Lodos y aguas servidas de baños químicos:** Retiro periódico mediante camiones limpiafosas (capacidad 10.000 L) a cargo de empresas con autorización sanitaria vigente. Frecuencia de mantención mínima de tres (3) veces por semana (estimándose aproximadamente 13 viajes/mes y 286 viajes totales en la fase). Disposición final en planta de tratamiento de aguas servidas debidamente autorizada, con mantención de certificados de disposición. En caso de contingencia o mantención mayor de la PTAS, las aguas servidas crudas serán retiradas íntegramente por camiones limpiafosas autorizados.
Residuos líquidos industriales – RILES	Aguas provenientes principalmente del lavado de canoas de camiones mixer y de	0,10 m³/día 2,20 m³/mes durante períodos activos	Recolección en piscina de lavado y/o estanque habilitado, donde se realizará la separación y	El agua clarificada podrá reutilizarse para humectación cuando sus características lo

[1] Las estimaciones presentadas perteneces a instalación de Faena perteneciente a RCA N°0222/2021, se hace mención pero no implican afectaciones adicionales.

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
	actividades asociadas al curado de hormigón.	50,5 m³/fase	sedimentación de sólidos.	permitan. En caso contrario, será retirada por empresa autorizada hacia instalación autorizada. No se contempla descarga directa al suelo ni a cuerpos o cursos de agua.
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables – RSD	Restos de alimentos, envases, envoltorios, papeles, cartones, plásticos y otros residuos asimilables a domiciliarios.	Promedio: 299 kg/día 6.578 kg/mes) Máximo: 578 kg/día, 12.716 kg/mes (12,72 t/mes). Total fase: 144.837 kg (144,84 t).	Segregación y recolección en contenedores y/o tolvas destinadas a RSD. Los residuos generados en los frentes serán trasladados a los sectores de almacenamiento temporal de la instalación de faenas.	Almacenamiento en contenedores y/o tolvas cerradas. Retiro mínimo 2 veces por semana mediante proveedor autorizado. Disposición final en relleno sanitario o instalación autorizada.
Residuos sólidos industriales no peligrosos – RSINP	Maderas y pallets, escombros de hormigón, chatarra, cables, EPP no contaminados, cartón, papel, botellas, latas, zunchos y otros residuos no peligrosos derivados de construcción, montaje y desembalaje.	Promedio: 393 kg/día; 8.646 kg/mes (8,65 t/mes). Máximo: 511 kg/día; 11.242 kg/mes (11,24 t/mes). Total fase: 190.420 kg (190,42 t).	Segregación según naturaleza del residuo. Acopios transitorios en frentes de trabajo y posterior traslado a tolvas y/o ramplas segregadas en la instalación de faenas.	Retiro mediante empresa autorizada, aproximadamente 1 vez al mes o según llenado. Destino a escombrera o instalación autorizada. Se priorizará reciclaje o valorización de cartón, zunchos, metales y otros materiales recuperables, además de eventual reutilización o donación de pallets.
Residuos peligrosos – RESPEL	Aceites usados, EPP contaminados, filtros y flexibles contaminados, cartuchos, envases de pintura en aerosol, suelo eventualmente contaminado, baterías y otros residuos con características de peligrosidad.	0,43 kg/día | 9,46 kg/mes | 209 kg/fase (0,209 t)	Segregación en origen y almacenamiento en recipientes compatibles, cerrados, identificados y etiquetados. Almacenamiento en Bodega RESPEL de29,5 m^2 , con sistema de contención de 3.750 L y ocupación máxima de 80 %.	Retiro mediante empresa con autorización sanitaria, según generación y sin superar 6 meses de almacenamiento. Destino a instalación autorizada para recepción, tratamiento, valorización y/o disposición final de RESPEL.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 12 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de operación

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos líquidos domésticos – Aguas servidas	Aguas servidas generadas por el personal durante la fase de operación, provenientes principalmente del uso de los servicios higiénicos del edificio de Operación y Mantenimiento (O&M).	2,64 m³/día | 58,08 m³/mes | 696,96 m³/año | **Total fase (35 años):** 24.394 m³ (promedio) / 27.720 m³ (máximo)	**Área O&M Sur:** Las aguas servidas son conducidas mediante red de alcantarillado particular hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) modular biológica. El efluente tratado se acumula en estanques herméticos para su posterior aprovechamiento. Como sistema de respaldo y seguridad ante contingencias operacionales o mantención mayor, se dispone de un sistema subsuperficial de drenes/zanjas de absorción dimensionado bajo el PAS 138. **Frentes de inspección móviles:** En labores de mantenimiento o inspección a lo largo de la LAT 2x220 kV alejadas de las instalaciones fijas, se dispondrá de baños químicos portátiles modulares e independientes provistos de estanque hermético de acumulación.	**Efluente tratado:** Destinado preferentemente a faenas de humectación y control de polvo en caminos internos del Proyecto, o bien infiltración subsuperficial de respaldo en el terreno mediante zanjas filtrantes autorizadas (PAS 138). Prohibida cualquier descarga hacia drenajes o cauces naturales. • **Lodos de PTAS y baños químicos:** Los lodos biológicos decantados de la PTAS y los efluentes de los baños químicos serán retirados y transportados periódicamente mediante camión limpiafosas operado por una empresa sanitaria autorizada, para su disposición final en una planta de tratamiento externa debidamente autorizada. En caso de contingencia operacional de la PTAS, las aguas servidas crudas serán retiradas de manera continua e íntegra por empresas limpiafosas.
Residuos líquidos industriales – RILES	Residuos líquidos generados principalmente durante actividades de lavado y mantenimiento de equipos e instalaciones del Proyecto.	0,09 m³/día | 1,98 m³/mes | 23,76 m³/año* | 840 m³/fase	Recolección y acumulación temporal en estanque habilitado, evitando su descarga directa al terreno.	Podrán ser reutilizados en actividades compatibles con sus características, cuando corresponda. En caso de requerir disposición externa, serán retirados por empresa autorizada y trasladados a una instalación autorizada.

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables – RSD	Restos de alimentos, envoltorios, envases, papeles, cartones, plásticos y otros residuos asimilables a domiciliarios generados por el personal de operación y mantenimiento.	15,4 kg/día | 338,8 kg/mes (0,339 t/mes) | 4.065,6 kg/año (4,07 t/año) | 142.296 kg/fase (142,30 t)	Segregación y recolección en contenedores destinados a RSD. Almacenamiento temporal en contenedores grises y/o tolvas cerradas en el sector habilitado para residuos del O&M Sur.	Retiro mensual, o de acuerdo con la capacidad de almacenamiento, mediante proveedor autorizado. Disposición final en relleno sanitario o instalación autorizada.
Residuos sólidos industriales no peligrosos – RSINP	Repuestos, embalajes, cartones, plásticos, cables, piezas metálicas, componentes eléctricos sin características de peligrosidad y otros materiales en desuso generados durante actividades de inspección, mantenimiento, reparación y reemplazo de componentes.	22,5 kg/día | 495 kg/mes (0,495 t/mes) | 5.940 kg/año (5,94 t/año) | 207.900 kg/fase (207,90 t)	Segregación según naturaleza y características del residuo. Almacenamiento temporal en el sector habilitado para RSINP del O&M Sur, manteniendo separados aquellos materiales susceptibles de reutilización, reciclaje o valorización.	Retiro mediante empresa autorizada según generación y capacidad de almacenamiento. Los materiales recuperables serán destinados preferentemente a reutilización, reciclaje o valorización. Los residuos restantes serán enviados a una instalación de disposición final autorizada.
Residuos peligrosos – RESPEL	Aceites, baterías, filtros, materiales contaminados y componentes eléctricos contaminados generados principalmente durante actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones del Proyecto.	0,27 kg/día | 5,94 kg/mes* | Total fase: 2.520 kg (2,52 t)	Segregación en origen y almacenamiento en recipientes compatibles con las características de cada residuo, debidamente cerrados, identificados y etiquetados conforme a NCh 2190. Almacenamiento temporal en la Bodega RESPEL del O&M Sur.	Retiro mediante empresa que cuente con autorización sanitaria y traslado a instalación autorizada para recepción, valorización, tratamiento y/o disposición final de RESPEL. El período de almacenamiento temporal no excederá de 6 meses.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 13 Resumen de generación y manejo de residuos – Fase de cierre

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos líquidos domésticos – Aguas servidas	Aguas servidas generadas por el personal durante la fase de cierre (18 meses), provenientes principalmente de los servicios higiénicos de la	7,5 m³/día | 165 m³/mes | Total fase: 2.965 m³	**Instalación de apoyo al cierre:** Conducción mediante red sanitaria transitoria hacia servicios higiénicos modulares conectados	**Retiro y transporte:** Extracción y retiro periódico de las aguas servidas crudas y lodos de los servicios sanitarios y baños

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
	instalación temporal de apoyo logístico al desmantelamiento y de los baños químicos portátiles dispuestos en los frentes móviles de faena a lo largo del trazado de la LAT 2x220 kV, el BESS Sur, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur y las áreas auxiliares..		a una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) modular temporal o estanque estanco de acumulación. **Frentes de desmantelamiento:** Baños químicos portátiles e independientes diferenciados por sexo, cumpliendo con los estándares de cantidad y distribución del D.S. N° 594/1999 del MINSAL, dotados de estanque hermético para evitar derrames o escurrimientos hacia el suelo natural	químicos mediante camiones limpiafosas (capacidad típica 10.000 L) a cargo de empresas con autorización sanitaria vigente, con una frecuencia mínima de tres (3) veces por semana. **Disposición final:** Traslado y descarga en una planta de tratamiento de aguas servidas externa debidamente autorizada, respaldada mediante certificados de recepción y disposición final. Queda estrictamente prohibida la descarga, infiltración o vertimiento directo al suelo o a drenajes naturales del terreno.
Residuos líquidos industriales – RILES	Para la fase de cierre no se contempla la generación regular de una corriente independiente de residuos líquidos industriales. Eventuales líquidos contaminados que pudieran generarse durante actividades de desmontaje, mantenimiento de maquinaria o contingencias serán manejados de acuerdo con sus características.	No se contempla generación regular de RILES durante la fase de cierre.	En caso de generación eventual, los residuos líquidos serán contenidos en recipientes o sistemas compatibles con sus características, evitando su descarga al suelo, cauces o cuerpos de agua.	Cuando corresponda, serán retirados mediante empresa autorizada y trasladados a una instalación autorizada para su tratamiento, valorización y/o disposición final, según su clasificación.
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables – RSD	Restos de alimentos, envases, envoltorios, papeles, cartones, plásticos y otros residuos asimilables a domiciliarios generados por el personal encargado de las actividades de desenergización, desmontaje y cierre.	Promedio: 72 kg/día | 1.584 kg/mes (1,58 t/mes). Máximo: 85 kg/día | 1.870 kg/mes (1,87 t/mes). Total fase: 28.512 kg (28,51 t)	Segregación y recolección en contenedores destinados a RSD. Almacenamiento temporal en contenedores grises y/o tolvas cerradas, ubicados en los sectores habilitados para la fase de cierre.	Retiro mínimo 2 veces por semana mediante proveedor autorizado. Transporte y disposición final en relleno sanitario o instalación autorizada.

Tipo de residuo	Caracterización	Generación estimada	Manejo y almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos sólidos industriales no peligrosos – RSINP	Escombros, estructuras desmontadas, contenedores, chatarra, conductores, cables, elementos metálicos, componentes eléctricos sin características de peligrosidad y otros materiales reciclables generados durante el desmantelamiento de las instalaciones del Proyecto.	8.145 kg/día | 179.190 kg/mes (179,19 t/mes) | Total fase: 3.225.268 kg (3.225,27 t)	Segregación de los residuos según su naturaleza y características. Inicialmente serán mantenidos en acopios transitorios en los frentes de trabajo y posteriormente trasladados a tolvas y/o ramplas segregadas. Los materiales susceptibles de reutilización o valorización se mantendrán separados.	Retiro mediante empresa autorizada para transporte de RSINP, según generación. Los materiales valorizables, especialmente la chatarra metálica, serán destinados preferentemente a reciclaje. Los residuos no valorizables serán transportados a escombrera o instalación de disposición final autorizada.
Residuos peligrosos – RESPEL	Aceites, baterías, materiales contaminados y otros residuos provenientes principalmente del desmontaje de equipos y del manejo de componentes que contengan o hayan estado en contacto con sustancias peligrosas.	2,82 kg/día | 62,04 kg/mes* | Total fase: 1.116 kg (1,116 t)	Segregación según las características del residuo y almacenamiento en recipientes compatibles, cerrados, identificados y etiquetados conforme a NCh 2190. Almacenamiento temporal en Bodega RESPEL, considerando una ocupación máxima equivalente al 80 % de su capacidad.	Retiro mediante empresa que cuente con autorización sanitaria, según generación. Transporte a instalación autorizada para recepción, tratamiento, valorización y/o disposición final de RESPEL. El período de almacenamiento temporal no excederá de 6 meses.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.3.6.1. Productos químicos y otras sustancias

Durante las distintas fases del Proyecto se requerirá la utilización y almacenamiento transitorio de productos químicos y sustancias peligrosas asociadas principalmente a la operación de maquinaria, vehículos, grupos electrógenos, sistemas de transformación eléctrica y almacenamiento de energía mediante baterías. Dichas sustancias corresponden a insumos de apoyo operacional y de mantenimiento, descartándose actividades productivas de manufactura, fraccionamiento o venta de sustancias químicas.

A continuación, se detalla la identificación, cuantificación referencial, forma de manejo y medidas de seguridad consideradas para cada fase del Proyecto, en estricto cumplimiento de la normativa sanitaria y ambiental aplicable.

2.3.6.1.1. Fase de Construcción

Durante los 22 meses de la fase constructiva se emplearán sustancias destinadas al funcionamiento y mantenimiento menor de maquinaria pesada, vehículos, grupos electrógenos y faenas de hormigonado y montaje.

- **Tipología de sustancias:** Combustible diésel (petróleo diésel grado B), aceites lubricantes de motor y transmisión, grasas industriales, aditivos desmoldantes para moldajes, aditivos para curado de hormigón, solventes, pinturas y aerosoles.
- **Almacenamiento transitorio (Bodega SUSPEL):**
    - Al interior de la Instalación de Faenas Sur (IIFF Sur) se habilitará una Bodega de Sustancias Peligrosas (SUSPEL) modular y exclusiva, cerrada perimetralmente con acceso restringido solo a personal autorizado.
    - La instalación dispondrá de base y radier de hormigón continuo, liso e impermeable, resistente al ataque químico de los productos almacenados, y un pretil estanco de retención perimetral con capacidad para contener al menos el 20% del volumen total almacenado o el 100% del envase de mayor capacidad.
    - La bodega contará con ventilación natural cruzada, techo para evitar la exposición a la radiación solar y la intemperie, señalización de seguridad visible, rotulación de recipientes conforme a las clases de peligrosidad (normas NCh 382 y NCh 2190), extintores de incendio adecuados y canastillo con Hojas de Datos de Seguridad (HDS) en español a disposición permanente.
    - Se dispondrá en todo momento de un kit para el control y contención de derrames menores (arena seca, aserrín, paños absorbentes, palas antichispa y tambores rotulados para material contaminado).
- **Abastecimiento de combustible:**
    - La carga de diésel para maquinaria pesada y frentes móviles (LAT 2x220 kV y plataformas) se efectuará preferentemente mediante camión aljibe surtidor móvil provisto de pistola de corte automático, o bien desde estanque estanco autorizado de 15.000 L en faena.
    - Toda operación de recarga de combustible se desarrollará sobre bandejas de contención móvil para capturar eventuales goteos, manteniéndose personal capacitado y extintores a mano durante la maniobra.
- **Contenedores de Baterías BESS Sur:** Los módulos de baterías de litio-ferrofosfato (LFP) correspondientes al sistema BESS Sur ingresarán al área de emplazamiento preensamblados de fábrica en contenedores industriales estancos y herméticos. Durante la construcción se efectúa únicamente su descarga, posicionado sobre fundaciones y conexión eléctrica y de control, no existiendo trasvasije, manipulación ni exposición de sustancias electrolíticas en terreno.

2.3.6.1.2. Fase de Operación

Durante los 35 años estimados de vida útil, el requerimiento y almacenamiento de productos químicos se reduce de forma sustancial, debdio a la precesnia recurrente de 25 trabajadores en las instalaciones.

- **Bodega SUSPEL de Operación:** Se dispondrá de un recinto de almacenamiento de sustancias peligrosas en el Área de Operación y Mantenimiento Sur (Área O&M Sur), destinado a mantener stocks mínimos de lubricantes, grasas, pinturas de retoque y aerosoles para mantenciones preventivas y correctivas periódicas, cumpliendo con los mismos estándares de radier impermeable, pretiles de retención, rotulación y ventilación.
- **Aceite dieléctrico en transformadores de potencia:**
    - La Subestación Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV cuenta con transformadores de poder que emplean aceite mineral aislante.
    - Cada transformador se emplazará sobre una fundación provista de una fosa o cuba colectora de hormigón armado estanco, diseñada con capacidad para retener el 100% del volumen total de aceite del equipo más un margen para precipitaciones extraordinarias.
    - Dichas cubas se conectan a un sistema colector con foso separador de aguas/aceites, garantizando que ante cualquier falla mecánica o fuga catastrófica el fluido quede confinado, impidiendo cualquier infiltración hacia el suelo natural o el subsuelo.
- **Gas Hexafluoruro de Azufre (SF_6):** Utilizado como medio dieléctrico y de extinción de arco en interruptores de alta tensión en 220 kV. Los equipos son de diseño sellado herméticamente de fábrica (*sealed pressure systems*), provistos de manómetros de presión y presostatos con alarmas de baja densidad, asegurando que no existan emisiones ni manipulaciones de gas bajo condiciones normales de operación.
- **Sistemas de Almacenamiento BESS Sur (800 MW / 3.200 MWh):**
    - Compuesto por contenedores cerrados con celdas de tecnología de litio ferrofosfato (LFP).
    - Cada contenedor opera como un sistema hermético, dotado de circuito de refrigeración líquida en circuito cerrado, sistema de gestión electrónica de baterías (BMS) para monitoreo térmico y eléctrico celda por celda, y sistema automatizado de detección temprana de gases y supresión de incendios.
    - No existen purgas, recambios ni descargas de sustancias al exterior en régimen de operación normal.

2.3.6.1.3. Fase de Cierre

Durante las actividades de desmantelamiento (18 meses), las sustancias utilizadas serán análogas a las de la fase de construcción, asociadas al funcionamiento y mantención de maquinaria pesada (grúas de izaje, excavadoras y camiones tolva/rampla) y grupos electrógenos de apoyo.

- El almacenamiento temporal de lubricantes, grasas y combustibles se realizará en sectores delimitados de la faena de cierre, bajo idénticos estándares de impermeabilización basal, pretiles de retención y kits antiderrames.

- El retiro del aceite dieléctrico de los transformadores y los módulos del BESS se ejecutará mediante empresas especializadas y certificadas, transfiriendo los fluidos directamente desde los equipos hacia camiones cisterna autorizados para su valorización o disposición final en recintos autorizados, sin acopio ni vertimiento en el predio.

En la siguiente tabla se presenta la cuantificación máxima estimada, clasificación técnica y condiciones de almacenamiento previstas para las distintas fases del Proyecto:

Tabla 14 ***Estimación y almacenamiento de sustancias peligrosas por fase del Proyecto***

Fase	Sustancia / Producto	Clase / Distintivo (NCh 382 / NCh 2190)	Estado Físico	Capacidad Máxima Almacenada / En Equipo	Ubicación / Instalación de Almacenamiento	Sistema de Manejo y Contención de Derrames
Construcción	Petróleo Diésel	Clase 3 (Líquido Inflamable)	Líquido	15.000 L	Estanque en IIFF Sur / Camión Surtidor	Estanque de doble pared o pretil de contención estanco (110% de capacidad); bandejas de retención en carga.
Construcción	Aceites lubricantes y fluidos hidráulicos	Clase 9 (Misceláneos)	Líquido	1.000 L	Bodega SUSPEL (IIFF Sur)	Tambores de 200 L sobre radier impermeable con pretil estanco (retención >20% del volumen).
Construcción	Grasas industriales	Clase 9 (Misceláneos)	Semisólido	200 kg	Bodega SUSPEL (IIFF Sur)	Baldes herméticos cerrados dentro de bodega estanca.
Construcción	Pinturas, solventes y aerosoles	Clase 3 / Clase 2.1	Líquido / Gas	500 L	Bodega SUSPEL (IIFF Sur)	Gabinetes ignífugos o estanterías sobre pretil; kit para control de derrames.
Construcción	Desmoldantes y aditivos de hormigón	No clasificado / Clase 8 o 9 según producto	Líquido	1.000 L	Bodega SUSPEL (IIFF Sur)	Envases cerrados sobre bandejas de contención en bodega.

Fase	Sustancia / Producto	Clase / Distintivo (NCh 382 / NCh 2190)	Estado Físico	Capacidad Máxima Almacenada / En Equipo	Ubicación / Instalación de Almacenamiento	Sistema de Manejo y Contención de Derrames
Operación	Aceite dieléctrico de transformadores	Clase 9 (Líquido combustible/aislante)	Líquido	En equipos (~60 a 90 t según diseño de transformadores de poder)	S/E Elevadora Alfa Solar Sur 220/33 kV	Contenido en cuba del equipo; foso de retención estanco para el 100% del aceite más lluvia y foso separador.
Operación	Gas Hexafluoruro de Azufre (SF6)	Clase 2.2 (Gas comprimido no inflamable, no tóxico)	Gas comprimido	En equipos (~50 a 200 kg en cámaras)	Interruptores / Celdas S/E Elevadora	Contenido en cámaras selladas de fábrica con monitoreo de presión y detección de fugas.
Operación	Electrolito / Baterías LFP (Litio-Ferrofosfato)	Clase 9 (Baterías de ion-litio / UN 3480 / UN 3536)	Sólido / Contenido	En equipos: 648 contenedores de almacenamiento de baterías (modelo TrinaStorage Elementa 3 de 6,25 MWh c/u o equivalente; totalizando ~3.200 MWh útiles en POI)	Plataforma BESS Sur	Celdas y módulos sellados herméticamente de fábrica al interior de contenedores de 20 pies IP55; sistema de gestión de baterías (BMS) automatizado, circuito cerrado de refrigeración líquida, monitoreo continuo de temperatura/gases y sistema automático de supresión de incendios.
Operación	Lubricantes y pinturas para mantenimiento	Clase 3 / Clase 9	Líquido	400 L	Bodega SUSPEL (Área O&M Sur)	Envases originales cerrados sobre radier impermeable con pretil de retención y kit antiderrames.
Cierre	Combustible diésel y lubricantes	Clase 3 / Clase 9	Líquido	5.000 L (diésel) / 500 L (lubricantes)	Bodega temporal en faena de cierre	Estanques/tambores sobre pretiles y bandejas de retención móvil

2.3.7. b.6) Antecedentes que justifican la inexistencia de susceptibilidad de afectación a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el Proyecto

Para efectos de evaluar la eventual afectación sobre Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), se consideraron los antecedentes contenidos en el Estudio de Medio Humano desarrollado específicamente para el Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV", el cual incorporó información secundaria proveniente, entre otras fuentes, del Censo de Población y Vivienda 2024 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), registros de CONADI, antecedentes comunales y levantamiento de información primaria efectuado mediante entrevistas y observación de terreno. El estudio utilizó las bases del Censo 2024, mientras que la caracterización cualitativa incorporó entrevistas semiestructuradas y observación directa del área de influencia.

De acuerdo con el Censo 2024, la comuna de María Elena registra 4.834 personas censadas en la base utilizada para el análisis de pertenencia a pueblos originarios. De este total, 639 personas, equivalentes al 13,3 %, declararon pertenecer a un pueblo indígena u originario, mientras que 4.195 personas, correspondientes al 86,7 %, declararon no pertenecer a pueblos indígenas u originarios.

Tabla 15 Pertenencia a pueblos indígenas u originarios, comuna de María Elena

Pertenencia a pueblo indígena u originario	Población (N°)	Porcentaje
Sí	639	13,30%
No	4.195	86,70%
Total	4.834	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2024, INE, según Estudio de Medio Humano del Proyecto.

Respecto de la distribución territorial de esta población, el Estudio de Medio Humano señala que 500 personas que se identifican como pertenecientes a un pueblo originario corresponden a la localidad urbana de María Elena, cifra equivalente aproximadamente al 10,34 % de la población comunal considerada en dicho análisis. Las restantes 139 personas corresponden a población localizada en sectores rurales de la comuna, principalmente vinculada al sector de Quillagua, lo que representa aproximadamente un 2,88 % de la población comunal.

Respecto de la adscripción a pueblos específicos, entre las personas que declararon pertenencia a un pueblo indígena u originario, se observa un predominio del pueblo Aymara, con un 45,75 %, seguido por el pueblo Mapuche, con un 21,54 %, el pueblo Diaguita, con un 13,52 %, y el pueblo Quechua, con un 10,69 %. El porcentaje restante corresponde a otras adscripciones consignadas en la base censal utilizada por el estudio.

Tabla 16 Principales adscripciones a pueblos indígenas u originarios

Pueblo indígena u originario	Porcentaje respecto de la población que declaró pertenencia
Aymara	45,75%
Mapuche	21,54%
Diaguita	13,52%
Quechua	10,69%

Pueblo indígena u originario	Porcentaje respecto de la población que declaró pertenencia
Otros pueblos	8,50%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia sobre la base del Censo 2024 y Estudio de Medio Humano del Proyecto.

En relación con organizaciones indígenas formalmente constituidas, los antecedentes revisados identifican en la comuna a la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua, constituida como comunidad indígena y registrada ante CONADI, además de la Asociación Indígena Agroforestal de Quillagua. De acuerdo con el Estudio de Medio Humano, la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua registra 89 socios y 19 familias.

La localidad de Quillagua se encuentra territorialmente separada del área donde se emplazan las obras del Proyecto. El Estudio de Medio Humano señala una distancia aproximada de 99,8 km entre Quillagua y el área del Proyecto, mientras que el asentamiento humano más próximo a las obras corresponde a la localidad urbana de María Elena. Asimismo, el estudio indica que en el lugar de emplazamiento directo de las obras no existen asentamientos humanos, situación que diferencia espacialmente las obras del Proyecto respecto de las áreas habitadas de la comuna.

El área de influencia del Medio Humano fue delimitada considerando las posibles interacciones de las obras con la localidad urbana de María Elena, las rutas utilizadas para el transporte y los sectores donde pudieran manifestarse alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres. En este contexto, las obras se emplazan en un entorno predominantemente desértico y de baja ocupación humana, siendo María Elena el principal asentamiento considerado para la evaluación.

A partir de los antecedentes censales, registros administrativos y levantamiento de información primaria, no se identificaron comunidades indígenas ni asentamientos de GHPPI emplazados en las áreas directamente intervenidas por la LAT, S/E Elevadora Alfa Solar Sur, BESS Sur, O&M Sur, botaderos o instalaciones temporales. Tampoco se identificaron en dichas áreas actividades tradicionales, productivas o de subsistencia desarrolladas por comunidades indígenas que pudieran verse restringidas o modificadas por el Proyecto.

Asimismo, los antecedentes disponibles no evidencian que las partes, obras o acciones del Proyecto generen una restricción de acceso hacia Quillagua, una intervención de territorios utilizados por la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua o una alteración de los recursos naturales vinculados a las actividades tradicionales de dicha comunidad.

Por lo anterior, y sobre la base de los antecedentes censales, territoriales y de información primaria recopilados en el Estudio de Medio Humano, no se identifica una interacción susceptible de generar una afectación significativa sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas como consecuencia de la construcción, operación o cierre del Proyecto.

2.3.8. b.7) Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales

El presente acápite contiene el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales de acuerdo con lo establecido en el Artículo 19 letra b.7 y el Artículo 105 del D.S. N°30/2023 del Ministerio del Medio Ambiente,

que aprueba la modificación al D.S Nº40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Según se indica:

"El Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales tiene por finalidad asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental evolucionan según lo proyectado, considerando el cambio climático. Dicho plan deberá ser elaborado de conformidad a las instrucciones generales que dicte la Superintendencia y deberá contener, cuando sea procedente, para cada fase del proyecto o actividad, el componente del medio ambiente que será objeto de medición y control; el impacto ambiental y la medida asociada; la ubicación de los puntos de control; los parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente; los límites permitidos o comprometidos; la duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro; el método o procedimiento de medición de cada parámetro; el plazo y frecuencia de entrega de los informes con la evaluación de los resultados y cualquier otro aspecto relevante. En caso de corresponder, el proponente deberá incorporar en el plan las medidas, condiciones, exigencias y/o acciones de control que se adoptarán para verificar que no se generen impactos significativos."

En conformidad con lo anterior, se presenta en el documento Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales Relevantes de la DIA, cuya finalidad es asegurar que las variables ambientales que son objeto de evaluación ambiental evolucionan según lo proyectado. Es así como se definen las acciones y actividades que será necesario ejecutar con el objetivo de comprobar y asegurar el estado de los componentes ambientales identificados, y con ello, comprobar la eficacia de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) presentados en el Capítulo 6 de la DIA.

Tabla 17 ***Plan de seguimiento de compromisos/acciones asociadas con impactos no significativos***

Nombre del compromiso	Tipo de compromiso	Impacto asociado	Fase del Proyecto
Rehabilitación ambiental del recurso suelo	Compromiso ambiental voluntario	Intervención de suelo	Cierre
Medidas generales para fauna silvestre	Compromiso ambiental voluntario	Intervención de hábitat de fauna	Construcción, operación y cierre
Protocolo de comportamiento trabajadores	Compromiso ambiental voluntario	Sin impacto asociado (compromiso de gestión)	Construcción y cierre
Porcentaje de contratación de mano de obra local	Compromiso ambiental voluntario	Sin impacto asociado (compromiso de gestión)	Construcción y cierre
Reposición de insumos y deterioros de Bomberos de Chile	Compromiso ambiental voluntario	Sin impacto asociado (compromiso de gestión)	Construcción, operación y cierre

Nombre del compromiso	Tipo de compromiso	Impacto asociado	Fase del Proyecto
Identificación de vehículos del Proyecto	Compromiso ambiental voluntario	Circulación de vehículos en área rural y urbana	Construcción
Reciclaje de residuos domésticos e industriales durante la fase de construcción	Compromiso ambiental voluntario	Generación de residuos	Construcción
Velocidades máximas de sus vehículos	Compromiso ambiental voluntario	Circulación de vehículos en área rural y urbana	Construcción, operación y cierre

2.3.9. b.8) Otra información ambiental que el titular estima pertinente

No Aplica. Todos los antecedentes del proyecto son incorporados en el presente Capítulo.

2.3.10. Consideración del cambio climático

En cumplimiento de lo preceptuado en los artículos 12 bis y 19 literal b) del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (Reglamento del SEIA), la justificación de inexistencia de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 integró transversalmente los resultados del análisis de riesgo climático desarrollado bajo las directrices de la "Guía *metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA*" (Tercera Edición, SEA 2024). Dicha evaluación analizó la interacción de las partes, obras y acciones de la modificación del Proyecto frente a las tendencias proyectadas en la plataforma ARClim para la comuna de María Elena y la grilla local de 5×5 km en el horizonte 2035–2065 (escenario SSP5-8.5).

En este marco, si bien se identificaron condiciones comunales basales de riesgo Alto por aumento en la morbilidad por calor (índice 0,1502) y riesgo Moderado por pérdida de flora y fauna derivado de variaciones térmicas y pluviométricas (índices 0,4139 y 0,3541, respectivamente), el emplazamiento de la Línea de Transmisión (2x220 kV) y sus instalaciones asociadas en una planicie desértica hiperárida, carente de asentamientos humanos permanentes y desprovista de formaciones vegetales nativas continuas, acredita que las obras no amplificarán la vulnerabilidad del territorio ni generarán sinergias negativas sobre la biota o la salud comunal.

Por consiguiente, los antecedentes técnicos descritos en el informe climático descartan la pérdida de resiliencia climática de los sistemas ambientales (artículo 6 literal i) del RSEIA), toda vez que las emisiones atmosféricas, de ruido y campos electromagnéticos cumplen con holgura los estándares normativos de seguridad (artículo 5 del RSEIA), no se contemplan captaciones de aguas superficiales ni subterráneas de la cuenca, y el trazado de 4,3 km se proyecta en terreno llano sin interceptar cauces o quebradas aluvionales activas. Asimismo, las amenazas asociadas a eventos meteorológicos extremos —tales como el alza proyectada del 21,62% en la precipitación máxima diaria invernal y la recurrencia de calor extremo— han sido plenamente internalizadas en las especificaciones mecánicas de las estructuras, la ampacidad de los

conductores y las medidas operativas del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias. De este modo, al demostrarse que la infraestructura no induce efectos adversos significativos bajo el escenario más desfavorable, se concluye fehacientemente la improcedencia de ingresar mediante un Estudio de Impacto Ambiental, ratificando la viabilidad técnica y legal de su calificación a través de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

2.3.11. Impactos acumulativos y sinérgicos

Marco Metodológico y Criterios de Interacción

Conforme a los criterios vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental (*Guía de Áreas de Influencia*, SEA 2024/2026; *Guía de Evaluación de Impactos en la Salud de la Población*, SEA 2023/2024; y *Criterio de Evaluación de Efectos Sinérgicos por Ruido*, SEA 2022), la evaluación de sinergia y acumulación requiere verificar la coexistencia simultánea de tres condiciones:

- **Coincidencia espacial:** Existencia de superposición física entre las áreas de influencia delimitadas para un mismo objeto de protección.
- **Coincidencia temporal:** Concurrencia simultánea en el tiempo de las actividades constructivas u operativas que generan emisiones, efluentes o residuos.
- **Mecanismo causal común:** Presencia de agentes o factores generadores de impacto (FGI) idénticos que incidan sobre un mismo receptor sensible o elemento del medio ambiente.

Identificación de Proyectos en el Corredor María Elena – Kimal[2]

A partir del catastro de proyectos evaluados ambientalmente en el entorno del Proyecto, se identificaron las iniciativas con RCA vigente que presentan proximidad geográfica o funcional con las partes, obras y acciones de la modificación:

1. **Parque Fotovoltaico Alfa Solar (RCA N° 0222/2021; Pleiades S.A.):** Proyecto base objeto de la presente modificación. De acuerdo con el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300, la evaluación de la DIA considera la suma de los impactos provocados por la presente modificación y el proyecto original previamente evaluado. Actualmente en Etapa de Construcción.
2. **Proyecto Subestación Kimal (RCA N° 0210/2016; Sociedad Austral de Transmisión Troncal S.A. / Transelec):** Subestación eléctrica de alta tensión en 220 kV que constituye el punto de

[2] *(Nota sobre proyectos en calificación):* Iniciativas actualmente en evaluación en la comuna de María Elena —tales como el *Parque Fotovoltaico Elena 2* (GR Cabo de Hornos SpA), el *PFV y LAT para SQM* (SQM S.A.) y el *Parque Fotovoltaico Antofagasta 1* (Solar Antofagasta SpA)— no cuentan a la fecha con Resolución de Calificación Ambiental favorable. Conforme al artículo 18 letra f) del RSEIA, estas iniciativas no forman parte de la línea base reglamentaria obligatoria de proyectos con RCA vigente; no obstante, su análisis territorial confirma que sus obras no se superponen físicamente con la huella del Proyecto ni comparten frentes de faena en las rutas inmediatas de acceso.

seccionamiento y evacuación de la nueva Línea de Transmisión 2x220 kV proyectada. Actualmente en Operación.

3. **Línea de Alta Tensión 2x500 kV Los Changos – Kimal (RCA N° 0300/2017; Transelec Concesiones S.A.):** Infraestructura de transmisión troncal que acomete a la S/E Kimal en 500 kV. Actualmente en Operación.
4. **Proyecto PV Coya y su modificación (RCA N° 0218/2012 y RCA N° 0262/2015; Solventus / Engie Energía Chile S.A.):** Parque solar operativo colindante al sector nororiente del Proyecto, asociado al receptor sensible R01 (Planta Solar Coya) y R05 (Coya Sur). Actualmente en Operación.
5. **Parque Fotovoltaico Tocopilla y modificación LAT (RCA N° 0243/2012 y RCA N° 0269/2015; EOSOL New Energy S.A.):** Instalación de generación solar localizada al poniente de las obras, asociada al receptor sensible R02. Actualmente en Operación.
6. **Subestación Crucero y Subestación Encuentro con sus líneas asociadas:** Corredor de subestaciones y líneas de alta tensión situadas al poniente de la Ruta 5 (receptores R03 y R04), incluyendo la *Línea 2x220 kV Crucero–Lagunas* (RCA N° 0317/2017), *Línea 220 kV Encuentro–MH* (RCA N° 0245/2011), *Línea Encuentro–Spence* (RCA N° 0224/2004) y *Línea Encuentro–Crucero* (RCA N° 0215/2002). Actualmente en Operación.
7. **Parque Solar Fotovoltaico Sol del Desierto (RCA N° 0108/2015 y RCA N° 0270/2020) y LAT Sol del Desierto – Crucero (RCA N° 0237/2020):** Emplazado al oriente del corredor, asociado al receptor sensible R09 (S/E Sol del Desierto). Actualmente en Fase de operación.
8. **Parque Fotovoltaico Caliche (RCA N° 0352/2021; Solar Ti Veintitrés SpA):** Parque fotovoltaico aprobado a 4,3 km al suroeste de S/E Kimal. Actualmente en Etapa de Construcción.
9. **Líneas de transmisión preexistentes intersectadas:** Corresponden a los diez (10) circuitos de transmisión eléctrica en niveles de tensión de 110 kV y 220 kV que son sobrevolados o cruzados por el trazado de la LAT 2x220 kV Alfa Solar – Kimal a lo largo de sus 4,33 km de trazado. Actualmente en Fase de Operación
10. **Parque Fotovoltaico Estepa Solar (RCA N° 0050/2021; Solar Ti Veintitrés SpA):** Parque fotovoltaico aprobado a 7,27 km al localizada al poniente de las obras e inicio de la Línea de Alta Tensión. Actualmente en Etapa de Construcción.

Evaluación de Efectos Sinérgicos y Acumulativos por Componente Ambiental

a) Campos Electromagnéticos y Radiointerferencia (Fase de Operación)

Constituye el principal factor donde existe una coexistencia física continua con infraestructura energética preexistente. La modelación computacional de elementos finitos desarrollada en el estudio específico del Proyecto evaluó expresamente los siete (7) puntos de cruce donde la nueva LAT 2x220 kV intersecta a diez (10) líneas existentes (cruces con líneas en 110 kV y 220 kV de Enel, Engie, Codelco y Transelec).

Los resultados modelados a 1,0 m sobre el nivel del suelo en condiciones de máxima potencia (240 MVA y 1.260 A) demuestran que, incluso en el punto de mayor exigencia de cruce acumulado (intersección simultánea con las líneas en 220 kV Crucero–Chuquicamata y Crucero–Est. 340 Salar), el campo eléctrico resultante en el borde de franja alcanza 1.047 V/m (frente al límite de 5.000 V/m del Pliego Técnico RPTD

N° 07 SEC e ICNIRP) y la inducción magnética resultante alcanza $0{,}408$ μT (frente al límite de 100 μT). Asimismo, la radiointerferencia máxima en borde de servidumbre alcanza $29{,}96$ dB/μV/m a 0,5 MHz, manteniendo una holgura superior a 23 dB respecto al estándar de la norma CSA C108.3.1 (53 dB/μV/m). En los receptores sensibles más próximos (R01 a R09, situados a distancias entre 487 m y 9.600 m), el aporte de campo del Proyecto es físicamente nulo debido a la rápida atenuación con la distancia. Por consiguiente, se descarta la generación de impactos sinérgicos o acumulativos adversos sobre la salud de la población.

b) Calidad del Aire (Fase de Construcción / Suma de Modificación y Proyecto Original)

En cumplimiento del artículo 11 ter de la Ley N° 19.300, se evaluó el efecto acumulado de las emisiones de la modificación en conjunto con el proyecto original *Parque Fotovoltaico Alfa Solar* (RCA N° 0222/2021). La modelación de dispersión atmosférica aprobada en el SEIA para el proyecto base contempló un escenario de construcción crítico con emisiones de $140{,}88$ t/año de MP10 y $40{,}92$ t/año de MP2,5. Las obras de la presente modificación incorporan en su primer año de faena $21{,}16$ t/año de MP10 y $4{,}13$ t/año de MP2,5, lo que representa un incremento marginal del 15,0% y 10,1% respecto al escenario base.

Al aplicar este factor sobre las concentraciones aprobadas en los receptores más cercanos (Posadas 1 a 4 en Ruta 5 y localidad de María Elena a más de 18 km), los aportes máximos diarios proyectados alcanzan $0{,}081$ μg/m^3 para MP10 y $0{,}036$ μg/m^3 para MP2,5, valores que representan apenas entre el 0,3% y el 0,8% de los umbrales de significancia técnica del SEA (*Criterio de Evaluación en Zonas Saturadas*, SEA 2023). Respecto a los otros parques solares del sector (PFV Coya y PFV Tocopilla), estos se encuentran actualmente en fase de operación comercial, periodo en el cual sus emisiones son mínimas y no coinciden con frentes de movimiento de tierras de la fase constructiva del Proyecto. Con ello se descarta una superación acumulativa de las normas primarias de calidad ambiental (D.S. N° 59/1998 y D.S. N° 12/2011).

1. c) Ruido y Vibraciones (Fase de Construcción y Operación)

De acuerdo con el *Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población* (SEA, 2022), la situación basal medida en los nueve receptores humanos (PM01 a PM09) ya internaliza el ruido de fondo generado por la operación continua de las subestaciones y parques solares existentes en el entorno, situándose entre 37 y 46 dB(A) diurno y entre 33 y 39 dB(A) nocturno.

Las faenas de construcción de la modificación son temporales (22 meses), se ejecutarán exclusivamente en período diurno y se ubican a distancias superiores a 650 m de los receptores laborales habitados más cercanos (R01 en PFV Coya a >650 m y R02 en PFV Tocopilla a >1.800 m). A tales distancias, los niveles sonoros proyectados cumplen holgadamente los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del MMA. Durante la fase de operación, las fuentes fijas de la S/E Elevadora Sur y del BESS Sur se encuentran confinadas dentro de sus recintos y su aporte sonoro decae bajo los 30 dB(A) a más de 650 m, valor que al sumarse logarítmicamente con el ruido de fondo preexistente induce un incremento imperceptible (inferior a 0,5 dBA), descartando incrementos que configuren un efecto sinérgico sobre la salud humana o la fauna nativa. En vibraciones, el radio de atenuación hasta el nivel basal es de 310 m, por lo que no existe interacción acumulativa con terceros.

2. d) Flujos Viales y Conectividad (Medio Humano)

El tránsito generado por el Proyecto se concentrará durante los 22 meses de construcción, utilizando la Ruta 24 y los caminos interiores existentes. Las demás faenas energéticas del área se encuentran en fase de operación (PFV Coya, PFV Tocopilla, S/E Kimal), por lo que sus flujos vehiculares habituales son muy reducidos (asociados a mantenimiento rutinario). La capacidad vial de diseño de la Ruta 24 presenta holgura suficiente para absorber el incremento acotado de camiones y camionetas del Proyecto sin generar degradación en los niveles de servicio ni incrementos en los tiempos de viaje de las comunidades o empresas del sector, descartándose afectación acumulativa bajo el artículo 7° literal b) del RSEIA.

3. e) Suelo, Recursos Hídricos y Biota Terrestre

- **Suelo:** No existe superposición física directa entre las superficies de escarpe o excavación del Proyecto y las obras aprobadas de terceros, emplazándose las 15 estructuras y plataformas sobre terrenos Clase VIII no arables.
- **Recursos Hídricos:** El Proyecto no extrae aguas de fuentes locales y no realiza vertimientos superficiales ni freáticos en la cuenca del Río Loa, evitando cualquier presión acumulativa sobre el recurso hídrico superficial o subterráneo.
- **Fauna y Avifauna:** El monitoreo en estaciones de tránsito aéreo (ETA) constató la inexistencia de corredores aéreos o bandadas en el corredor María Elena–Kimal. Las líneas de transmisión existentes operan hace años sin reportes de mortandad masiva, y la incorporación de una línea paralela de 4,33 km en un sector con 96,28% de suelo desnudo no fragmenta hábitats ni induce un efecto barrera acumulativo.

Tabla 18 Síntesis: Cruce de Proyectos con RCA en el Corredor María Elena – Kimal

Proyecto con RCA Vigente	Titular / Estado SEIA	Distancia a Obras del Proyecto	Componente Evaluado	Tipo de Interacción Potencial	Conclusión y Descarte de Efecto Sinérgico / Acumulativo
Parque Fotovoltaico Alfa Solar (RCA N° 0222/2021)	Pleiades S.A. (Aprobado)	0,0 km (Proyecto base modificado)	Calidad del aire, ruido, suelo, GEI	Suma de impactos (Art. 11 ter Ley 19.300)	La modificación incrementa solo un 15% las emisiones aprobadas de MP10 de construcción. Aportes en receptores representan <0,8% de los umbrales del SEA. No hay superposición destructiva de suelos productivos.
Proyecto Subestación Kimal (RCA N° 0210/2016)	Transelec / Transmisora Troncal (Operando)	0,0 km en punto de llegada (S/E Kimal)	Campos electromagnéticos, suelo, ruido	Conexión física y seccionamiento de la LAT 2x220 kV	La interfaz eléctrica en S/E Kimal cumple con holgura los límites de CEM (RPTD N° 07 SEC). Las obras de llegada se circunscriben a paños ya intervenidos.
LAT 2x500 kV Los Changos – Kimal (RCA N° 0300/2017)	Transelec Concesiones (Operando)	Acomete en S/E Kimal (extremo sur LAT)	Campos electromagnéticos, avifauna	Coexistencia en corredor de llegada a S/E Kimal	Cruces y paralelismos evaluados en modelo QuickField. Valores combinados cumplen estándares de seguridad para personas y no se intersectan rutas migratorias de avifauna.

Proyecto con RCA Vigente	Titular / Estado SEIA	Distancia a Obras del Proyecto	Componente Evaluado	Tipo de Interacción Potencial	Conclusión y Descarte de Efecto Sinérgico / Acumulativo
Proyecto PV Coya y Modificación (RCA N° 0218/2012 y 0262/2015)	Engie Energía Chile (Operando)	~650 m al norte (Receptor R01)	Ruido, calidad del aire, paisaje	Emisiones acústicas de construcción sobre receptor R01	El parque se encuentra en operación comercial. Los niveles sonoros de la faena constructiva se sitúan bajo los límites diurnos del D.S. 38/2011 en R01 y la visibilidad es de baja incidencia.
Parque Fotovoltaico Tocopilla (RCA N° 0243/2012 y 0269/2015)	EOSOL New Energy (Operando)	~1.800 m al poniente (Receptor R02)	Ruido, campos electromagnéticos	Coexistencia en el área de estudio acústico	Niveles basales preexistentes integran la operación del PFV. Aporte incremental del Proyecto es inferior a 30 dBA en R02, sin generar sinergia acústica.
Subestación Crucero, S/E Encuentro y Líneas Troncales (Múltiples RCA)	Transelec / Enel / Codelco (Operando)	5 a 9 km al poniente (Receptores R03 y R04)	Campos electromagnéticos, vialidad	Cruce de 10 líneas de transmisión en 7 puntos de la LAT	Todos los cruces de líneas cumplen con holgura los límites de campo eléctrico ($E \le 1.047\text{ V/m}$) e inducción magnética ($B \le 1,1\ \mu\text{T}$). Tránsito vehicular utiliza enlaces independientes.
PFV Sol del Desierto y LAT a Crucero (RCA N° 0108/2015 y 0270/2020)	Atlas Transmisión / Sol del Desierto (Operando)	>5 km al oriente (Receptor R09)	Ruido, calidad del aire	Proximidad a vías de acceso secundarias	Distancia física extingue cualquier propagación de emisiones atmosféricas o acústicas. No se configuran efectos sinérgicos.
PFV Caliche (RCA N° 0352/2021)	Solar Ti Veintitrés SpA (Aprobado)	~4,3 km al suroeste de S/E Kimal	Suelo, vialidad, fauna	Eventual coexistencia de flujos en Ruta 24	No comparte áreas de influencia directa de suelo, ruido ni fauna. Capacidad vial de Ruta 24 absorbe ambos tráficos operacionales sin saturación de calzada.

2.4. B.1) DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA

Tal como se establece en la metodología descrita en el acápite 2.2 del presente documento, a partir de la interacción espacial y temporal entre las partes, obras y acciones del Proyecto y los componentes del medio ambiente presentes en su entorno, se identifican aquellos elementos susceptibles de interactuar con las distintas fases del Proyecto. A continuación, se presenta en el acápite 2.4.1 la justificación técnica de aquellos componentes respecto de los cuales no se prevé afectación, y en el acápite 2.4.2, la determinación y justificación del área de influencia para aquellos componentes que podrían verse afectados.

2.4.1. Componentes que no son susceptibles de ser afectados por el Proyecto

A continuación, se presentan los componentes que no son susceptibles de ser afectados por las partes obras y/o actividades del Proyecto en sus distintas fases y que, por lo tanto, no corresponde evaluar, determinar ni justificar un área de influencia para ellos. Los elementos del medio ambiente que no serán afectados con ocasión del Proyecto son los indicados en la siguiente Tabla.

Tabla 19 Elementos del medio ambiente que no se verán potencialmente afectados

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Medio físico	**Clima y meteorología**	Las partes, obras y acciones del Proyecto, durante sus fases de construcción, operación y cierre, no presentan una magnitud ni extensión susceptible de modificar las condiciones climáticas del área. No se prevén alteraciones sobre variables tales como temperatura ambiental, humedad relativa, precipitaciones o régimen de vientos. Las variables meteorológicas son consideradas como antecedentes para la evaluación de otros componentes, particularmente calidad del aire y ruido. En consecuencia, no se identifica un efecto del Proyecto sobre el clima y la meteorología de la zona.
Medio físico	**Luminosidad**	El Proyecto contempla iluminación exterior asociada a aquellas instalaciones temporales y permanentes que la requieran por razones operacionales, de seguridad y emergencia, incluyendo las instalaciones de apoyo a la construcción, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur y el área O&M Sur. Los sistemas de iluminación exterior deberán cumplir la normativa de emisión lumínica aplicable y estarán orientados hacia las superficies que requieran iluminación, evitando la emisión innecesaria hacia sectores distintos de las áreas operacionales. En estas condiciones, no se prevé una alteración significativa de las condiciones de luminosidad del entorno.
Medio físico	**Geología**	Las intervenciones sobre el terreno estarán asociadas principalmente a la habilitación de plataformas, excavaciones y fundaciones de las estructuras de la LAT, canalizaciones, fundaciones de la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, BESS Sur y demás instalaciones del Proyecto. Estas intervenciones son localizadas y de profundidad acotada, por lo que no presentan una magnitud susceptible de modificar las unidades, estructuras o características geológicas regionales presentes en el área de emplazamiento.
Medio físico	**Geomorfología**	El Proyecto se emplaza predominantemente sobre superficies de relieve plano a suavemente inclinado correspondientes al ambiente desértico interior. Durante la construcción se efectuarán movimientos de tierra, excavaciones, nivelaciones, rellenos y conformación de plataformas, además de la disposición de excedentes de excavación en los botaderos contemplados por el Proyecto. Estas intervenciones producirán modificaciones localizadas de la superficie del terreno, restringidas a las áreas requeridas por las obras, sin implicar una transformación sustantiva de las unidades geomorfológicas presentes.

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Medio físico	**Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos**	Las partes, obras y acciones del Proyecto no presentan características susceptibles de generar nuevos procesos geológicos o geomorfológicos peligrosos ni de incrementar significativamente los riesgos naturales existentes. El emplazamiento y diseño de las obras considera las condiciones del terreno y los antecedentes relativos a sismicidad, pendientes, estabilidad del terreno y susceptibilidad frente a procesos de remoción en masa.
Medio físico – Recursos hídricos continentales	**Calidad de las aguas superficiales**	El Proyecto no contempla captaciones de agua superficial, obras en cauces naturales permanentes ni descargas directas o indirectas de efluentes líquidos hacia el sistema hidrológico superficial. Las partes y obras permanentes y temporales se emplazan en una planicie desértica a más de 5,1 km de distancia respecto del cauce principal del Río Loa en la fase de construcción (Instalación de Faenas Sur) y a 5,8 km en la fase de operación (Área O&M Sur), en un entorno hiperárido caracterizado por la ausencia de cursos fluviales permanentes y la presencia exclusiva de drenajes efímeros difusos que solo se activan ante eventos pluviométricos extraordinarios. La gestión de efluentes domésticos se encuentra técnicamente confinada bajo el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 138 del RSEIA (D.S. N° 236/1926 del MINSAL): 1. En la fase de construcción, para una dotación máxima de 550 trabajadores (caudal de diseño de 82,5 m³/día), el 100% de las aguas servidas será tratado biológicamente en una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) modular de lodos activados con aireación extendida (capacidad útil de 100 m³). El efluente tratado se acumulará en estanques herméticos (capacidad de 100 m³) y será **reutilizado prioritariamente en faenas de humectación de caminos internos para control de emisiones de polvo (estimado en 74,25 m³/día, correspondiente al 90% del volumen tratado)**. 2. Como medida de respaldo y seguridad técnica ante contingencias operacionales, mantenciones o baja demanda de humectación, el sistema dispone de una batería de 18 drenes de infiltración subsuperficial (15,50 m de longitud individual, 279 m lineales totales y 279 m² de superficie efectiva, calculados a una tasa de absorción de $K = 148$ L/m^2/día según ensayos en terreno), dimensionados para absorber un excedente máximo eventual de hasta 8,25 m³/día (10% del caudal). 3. En frentes móviles de la LAT 2x220 kV se utilizarán baños químicos modulares cuyo retiro periódico (mínimo 3 veces por semana) será ejecutado por empresas con autorización sanitaria vigente para su traslado y disposición en plantas de tratamiento autorizadas. Al no existir descargas al medio receptor ni escorrentías superficiales que conecten las obras con la red fluvial, se descarta cualquier alteración física, química o biológica del recurso hídrico, garantizándose la total indemnidad de las normas de calidad ambiental de la cuenca del Río Loa (D.S. N° 9/2020 del MMA). Por lo tanto, queda demostrado que la calidad de las aguas superficiales no es susceptible de ser afectada por el Proyecto, justificándose la

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
		inexistencia de los efectos del artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300 y del artículo 6° letra d) del RSEIA. .
Medio físico – Recursos hídricos continentales	**Calidad de las aguas subterráneas**	El Proyecto no contempla captación, drenaje, bombeo, agotamiento freático (*dewatering*) ni descargas directas de efluentes líquidos sobre napas o acuíferos subterráneos. Las excavaciones de mayor profundidad corresponden a las fundaciones aisladas de las estructuras de la LAT (entre 2,0 y 3,5 m de profundidad) y a plataformas y zanjas someras (< 2,0 m), las cuales no toman contacto con el agua subterránea. En materia de saneamiento, las aguas servidas domésticas generadas por el personal (82,5 m³/día en construcción y 3,75 m³/día en operación para 25 trabajadores de planta) serán depuradas mediante Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) particulares bajo el estándar del PAS 138. El efluente tratado será recirculado en su gran mayoría para humectación interna de caminos; disponiéndose de drenes de absorción subsuperficiales ($K = 148$ L/m^2/día) instalados a profundidades menores a 2,0 m bajo el terreno natural como sistema exclusivo de respaldo y contingencia operacional (18 drenes en faena y 3 drenes de 10 m en O&M Sur). Conforme al modelo hidrogeológico y los antecedentes de terreno, el nivel freático se localiza a profundidades iguales o superiores a 25 metros bajo la superficie ($N.F. \geq 25$ m), lo que asegura una potente zona vadosa no saturada superior a 23 metros de espesor entre el fondo de los drenes filtrantes y la napa. Este estrato de aireación, junto con las condiciones basales de hiperaridez, garantiza la total bioatenuación y evaporación natural del efluente de respaldo, impidiendo cualquier proceso de recarga contaminante hacia el acuífero. Asimismo, los lodos biológicos estabilizados serán retirados periódicamente por camiones limpiafosas sanitarios autorizados para su disposición final externa. En consecuencia, se acredita la desconexión hidráulica absoluta entre las obras y el acuífero, justificándose fundadamente que la calidad de las aguas subterráneas no es susceptible de afectación bajo los términos del artículo 6° letra c) del RSEIA.
Medio físico – Recursos hídricos continentales	**Hidrología**	En el área de emplazamiento del Proyecto no existen cursos de agua superficial de escurrimiento permanente. No obstante, se reconocen drenajes naturales de carácter efímero y sectores de concentración de escorrentía que pueden activarse durante eventos de precipitación. El Proyecto no contempla captaciones de aguas superficiales ni descarga directa de efluentes hacia dichos drenajes. La ejecución de las obras deberá mantener las condiciones necesarias para evitar obstrucciones o modificaciones relevantes de los patrones de escurrimiento superficial.

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Medio físico – Recursos hídricos continentales	**Hidrogeología**	El Proyecto no contempla extracción, bombeo ni alumbramiento de aguas subterráneas, obras de drenaje freático (*dewatering*) ni aprovechamiento consuntivo de este recurso. Las excavaciones de mayor envergadura corresponden a las fundaciones de las estructuras reticuladas de la LAT (entre 2,0 y 3,5 m de profundidad) y a nivelaciones de plataformas y fundaciones de la S/E Elevadora Sur y BESS Sur (menores a 2,0 m). En contraste, el modelamiento de la superficie piezométrica y la topografía local sitúan el nivel freático a profundidades iguales o superiores a 25 metros bajo el nivel del terreno ($N.F. \geq 25$ m) en el sector más somero del emplazamiento de las obras, garantizándose una holgura vertical mínima no saturada de al menos 21,5 m respecto al sello de fundación más profundo. Asimismo, la disposición del efluente doméstico tratado mediante zanjas y drenes de absorción subsuperficiales (PAS 138, con coeficiente de diseño $K = 148$ L/m^2/día) opera únicamente como sistema de respaldo de contingencia, proyectándose a menos de 2,0 m de profundidad y disponiendo de una potente zona vadosa superior a 23 m de espesor para su completa disipación y bioatenuación natural. Por consiguiente, se descarta cualquier contacto físico con la napa, el alumbramiento de aguas y la alteración de los flujos hidrodinámicos o de la calidad físico-química del acuífero local.
Medio físico	**Recursos hídricos marinos**	El Proyecto se emplaza en un sector continental interior de la comuna de María Elena, sin relación espacial o funcional con ambientes costeros o marinos. No contempla obras, captaciones ni descargas hacia el medio marino. En consecuencia, no se identifica interacción con los recursos hídricos marinos.
Medio físico	**Áreas de riesgo por ocurrencia de fenómenos naturales**	Las obras y actividades del Proyecto no generarán por sí mismas un aumento significativo de la susceptibilidad del territorio frente a fenómenos naturales. El diseño y ejecución de las instalaciones considera las condiciones naturales del sector, particularmente aquellas relacionadas con sismicidad, precipitaciones excepcionales, activación de drenajes efímeros y procesos geomorfológicos.
Medio físico	**Glaciares**	El Proyecto se emplaza en un ambiente desértico interior de la Región de Antofagasta, sin presencia de glaciares en las superficies de intervención ni en sectores susceptibles de presentar interacción con sus obras y actividades. En consecuencia, no se identifica una vía de afectación sobre este componente.
Ecosistemas terrestres	**Flora y vegetación**	**Flora y vegetación:** El área de emplazamiento y estudio del Proyecto (106,10 ha prospectadas) se inserta en un ambiente desértico hiperárido caracterizado por un marcado predominio de superficies desnudas, donde el 96,28 % carece absolutamente de vegetación y un 3,61 % corresponde a caminos y áreas industriales preexistentes. La cobertura vegetal se restringe a una presencia puntual de herbazal (0,11 % de la superficie estudiada), registrándose únicamente la especie vascular nativa *Cistanthe salsoloides*. Dicha especie **no se encuentra clasificada en categoría de conservación** según el artículo 37 de la Ley N° 19.300, ni sujeta a planes de recuperación, conservación y gestión (RECOGE). Asimismo, no se identificaron individuos de bosque nativo, formaciones xerofíticas protegidas ni formaciones vegetacionales frágiles en los sectores de intervención.

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
		Dado que las obras permanentes y temporales se emplazan predominantemente sobre superficies desnudas o previamente intervenidas, y que la eventual intervención sobre ejemplares aislados de *C. salsoloides* carece de relevancia ecológica y no altera la permanencia ni capacidad de regeneración del recurso, se descarta la generación de impactos sobre este elemento del medio ambiente.
Ecosistemas terrestres	**Hongos y líquenes**	Considerando las condiciones de extrema aridez del territorio, el predominio de superficies desprovistas de vegetación y la reducida cobertura vegetal registrada, no se identificaron antecedentes que permitan prever una interacción relevante de las obras con hongos y líquenes.
Ecosistemas terrestres	**Relaciones con el medio físico**	Los componentes bióticos presentes se desarrollan en un ambiente hiperárido, caracterizado por escasa cobertura vegetal, baja disponibilidad de recursos hídricos superficiales y presencia de infraestructura energética y vial. Las interacciones entre fauna, flora, suelo, drenajes y demás elementos del medio físico son consideradas en las respectivas caracterizaciones y en la evaluación ambiental del Proyecto.
Patrimonio cultural	**Patrimonio histórico**	No se identifican dentro de las superficies directamente intervenidas por las obras inmuebles o elementos de patrimonio histórico susceptibles de ser afectados. Los elementos arqueológicos registrados en el área de estudio son tratados específicamente dentro del componente patrimonio arqueológico.
Patrimonio cultural	**Patrimonio religioso**	No se identifican dentro de las superficies de intervención iglesias, cementerios, santuarios, lugares ceremoniales u otros elementos reconocidos de significación religiosa susceptibles de ser afectados por las partes, obras o acciones del Proyecto.
Patrimonio cultural	**Patrimonio paleontológico**	La prospección paleontológica efectuada en el área no registró fósiles macroscópicos en superficie en los puntos inspeccionados. Sin perjuicio de ello, se reconocen unidades geológicas con potencial paleontológico que pueden ser interceptadas por actividades que involucren remoción de materiales naturales. Por lo anterior, se deberán considerar las medidas preventivas, monitoreo cuando corresponda y el procedimiento frente a hallazgos paleontológicos fortuitos establecido para el Proyecto.
Relaciones con el medio físico	**Valor paisajístico – Paisaje**	El Proyecto se emplaza en una planicie desértica de alta apertura visual, en un territorio que presenta infraestructura vial, líneas de transmisión, subestaciones y otras instalaciones energéticas. La incorporación de las estructuras de la LAT, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, BESS Sur y demás instalaciones permanentes generará modificaciones visuales localizadas. El análisis mediante puntos de observación, cuencas visuales y fotomontajes determina una incidencia visual global baja para la línea de transmisión, sin bloqueo de vistas panorámicas relevantes. En consecuencia, no se prevé una alteración significativa de los atributos que sustentan el valor paisajístico del área para la LAT.

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Relaciones con el medio físico	**Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación**	Las partes y obras del Proyecto no se emplazan al interior ni presentan superposición con áreas protegidas, áreas colocadas bajo protección oficial, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, humedales urbanos u otras figuras de conservación analizadas. Por lo tanto, no se prevé pérdida de superficie, fragmentación o intervención directa de los objetos de protección asociados a dichas áreas.
Relaciones con el medio físico	**Valor turístico**	El área de emplazamiento no presenta atractivos turísticos inventariados, servicios turísticos, miradores, senderos ni sectores que concentren actividades turísticas organizadas susceptibles de ser intervenidos directamente. Asimismo, el Proyecto no presenta superposición con los polígonos de la ZOIT María Elena–Pedro de Valdivia. La principal interacción potencial durante la construcción corresponde al tránsito por la red vial existente, sin contemplarse cierres permanentes ni restricciones de acceso a atractivos, servicios o destinos turísticos.
Relaciones con el medio físico	**Uso del territorio y planificación territorial**	El Proyecto se emplaza en un territorio predominantemente rural y desértico, con presencia de infraestructura vial, eléctrica, energética y otras actividades productivas. Las obras no consideran intervención de áreas residenciales ni desplazamiento de equipamientos urbanos. La ocupación de nuevas superficies y su relación con los usos e infraestructura existentes son consideradas en la evaluación específica del uso del territorio.
Medio Humano	**Dimensión demográfica**	Las obras, actividades y acciones del Proyecto no consideran reasentamiento, desplazamiento permanente de población ni intervención de viviendas o asentamientos humanos. La presencia temporal de trabajadores durante la construcción no implica una modificación permanente de la estructura, composición o distribución de la población del área de influencia.
Medio Humano	**Dimensión antropológica**	Las obras y actividades no contemplan la intervención directa de lugares utilizados regularmente para manifestaciones culturales, religiosas, recreativas o comunitarias de los grupos humanos del área de influencia. Por lo anterior, no se prevé una alteración significativa de prácticas culturales, formas de organización comunitaria o manifestaciones colectivas como consecuencia del Proyecto.
Medio Humano	**Dimensión socioeconómica**	Las superficies directamente intervenidas no presentan actividades agrícolas, ganaderas, forestales o de subsistencia desarrolladas por grupos humanos que deban ser desplazadas como consecuencia de las obras. Tampoco se contempla la interrupción permanente de actividades productivas desarrolladas por la población. Los eventuales efectos derivados del tránsito y uso de infraestructura vial existente son considerados en la evaluación específica del componente.
Medio Humano	**Dimensión de bienestar social básico**	Las obras no intervienen establecimientos educacionales, establecimientos de salud, equipamientos comunitarios, espacios públicos ni redes de servicios básicos utilizados por la población. El tránsito asociado a las distintas fases utilizará la red vial existente y será gestionado de manera de evitar restricciones significativas al desplazamiento o al acceso de los grupos humanos a bienes, equipamientos y servicios.

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Medio Humano	**Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas**	La caracterización del Medio Humano considera la presencia de población perteneciente a pueblos indígenas en la comuna de María Elena y las organizaciones indígenas identificadas en el territorio. Las obras del Proyecto no se emplazan sobre Áreas de Desarrollo Indígena, tierras indígenas tituladas por CONADI, asentamientos de comunidades indígenas ni sectores identificados de uso tradicional directo. Las organizaciones indígenas formalmente identificadas se vinculan principalmente al sector de Quillagua, fuera de las superficies de intervención. Asimismo, no se identifican dentro de las áreas directamente intervenidas sitios naturales, elementos materiales o lugares de significación cultural, ceremonial o espiritual indígenas susceptibles de ser afectados por las obras. Estos antecedentes son considerados específicamente en la evaluación de los sistemas de vida y costumbres de GHPPI y en el análisis del artículo 7 del Reglamento del SEIA.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.4.2. Componentes que podrían verse afectados por las partes obras y/o actividades del Proyecto en sus distintas fases

La Tabla 20 siguiente presenta los componentes del medio ambiente que podrían verse afectados por la construcción y ejecución del proyecto, y con base en esto se describe y justifica el área de influencia del Proyecto según cada componente identificado.

Además, con el fin de evaluar posibles efectos sinérgicos del presente proyecto con otros proyectos localizados en la zona, se incluye la identificación de estos junto con el análisis de sinergia con el presente proyecto.

Tabla 20 Elementos del medio ambiente que podrían verse afectados

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Medio Físico	**Calidad del aire**	El Proyecto generará emisiones atmosféricas principalmente durante la fase de construcción, producto del movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, carga y descarga de materiales, tránsito de vehículos por caminos, transporte de materiales y residuos y funcionamiento de maquinaria y equipos. Las principales emisiones corresponderán a material particulado y gases de combustión. Durante la operación, las emisiones serán menores y estarán asociadas principalmente al tránsito de vehículos de inspección y mantenimiento y al funcionamiento eventual de equipos auxiliares.
Medio Físico	**Niveles de ruido y vibraciones**	El Proyecto generará emisiones acústicas y vibraciones principalmente durante la fase de construcción, asociadas al funcionamiento de maquinaria, vehículos y equipos y a las actividades de excavación, compactación, hormigonado, montaje y tendido de conductores. Durante la operación, las principales fuentes acústicas estarán asociadas al BESS Sur y a la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, incluyendo sistemas de refrigeración y ventilación, PCS/MVS, transformadores y otros equipos eléctricos. Los potenciales efectos serán evaluados respecto de los receptores identificados en el área de influencia.
Medio Físico	**Campos electromagnéticos y radiación**	Durante la fase de operación, la LAT S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV y las instalaciones eléctricas asociadas generarán campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia como consecuencia de la transmisión y transformación de energía eléctrica. Su potencial efecto será evaluado considerando la configuración de las instalaciones, sus condiciones de operación y la distancia a los receptores identificados.
Ecosistemas terrestres	**Fauna terrestre / Otros elementos bióticos**	Las partes, obras y acciones del Proyecto presentan potencial de interacción sobre la fauna en sus distintas fases. En la construcción, las faenas de movimiento de tierras, tránsito de vehículos y emisiones acústicas podrían inducir perturbaciones y ahuyentamiento temporal de ejemplares. En la operación, la presencia física de los cables conductores y de guardia de la LAT 2x220 kV (4,33 km) constituye un factor con potencial de interacción frente al desplazamiento aéreo de la avifauna. La caracterización ambiental estacional (campañas de invierno del 9 al 12 de julio y de primavera del 6 al 9 de octubre de 2026) constató una baja riqueza y abundancia faunística. No se registraron anfibios, aves ni quirópteros; se identificaron indicios indirectos de 3 posibles madrigueras de reptiles en primavera; y se confirmó el uso transitorio de *Lycalopex griseus* (zorro chilla, LC) mediante cámara trampa. En las estaciones de tránsito aéreo (ETA, 16 h-observador con apoyo termográfico) no se registraron aves en vuelo. Asimismo, no existen dormideros, áreas de nidificación, colonias del Plan RECOGE de Golondrinas de Mar (distante a 67,4 km) ni sitios prioritarios. En consecuencia, se delimita un Área de Influencia de **106,1 ha** (franja de 100 m en torno a la LAT y 50 m en caminos), complementada con la envolvente acústica de 2.240 m, permitiendo justificar fundadamente en el Artículo 6° letras b) y e) que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre la fauna silvestre

Medio	Contenidos señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA	Identificación del potencial efecto
Ecosistemas Terrestres	**Suelo (edafología)**	La construcción del Proyecto considera actividades de despeje y preparación de superficies, excavaciones, nivelaciones, rellenos, compactación, tránsito de maquinaria y habilitación de fundaciones y plataformas, las que producirán intervención y ocupación directa del suelo. Estos efectos estarán restringidos principalmente a las superficies de las obras permanentes y temporales del Proyecto y serán evaluados considerando las características y capacidad de uso de los suelos presentes.
Patrimonio Cultural	**Patrimonio arqueológico**	Las actividades de construcción que impliquen excavación, remoción y compactación de terreno, habilitación de plataformas, fundaciones, frentes de trabajo y plazas de tendido podrían interactuar con elementos arqueológicos registrados en el área de estudio. La prospección arqueológica identificó **67 elementos, 54 sitios arqueológicos y 13 hallazgos aislados**, por lo que deberá evaluarse su relación espacial con las obras definitivas y establecer las medidas de protección, evitación, rescate y/o recolección que correspondan.
Medio Humano	**Dimensión geográfica**	Las obras, actividades y acciones del Proyecto podrían modificar temporalmente las condiciones de desplazamiento de los grupos humanos producto del aumento del tránsito asociado al transporte de trabajadores, materiales, equipos, maquinaria y residuos durante la fase de construcción. El potencial efecto será evaluado considerando las rutas utilizadas por el Proyecto, los desplazamientos habituales de la población y la eventual modificación de los tiempos o condiciones de viaje.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.4.3. Calidad del aire

El área de influencia del componente Calidad del Aire corresponde al espacio geográfico en el cual las emisiones atmosféricas generadas por las actividades del Proyecto pueden modificar las concentraciones ambientales existentes. La fuente dominante se concentra en la fase de construcción y comprende movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, carga y descarga de materiales, tránsito por caminos, transporte de insumos y residuos, operación de maquinaria y grupos electrógenos, además de la ejecución de fundaciones y plataformas asociadas al BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur y estructuras de la LAT.

Para analizar los posibles impactos significativos sobre la calidad del aire y la salud humana, el Proyecto analizó los resultados de la modelación de dispersión atmosférica aprobada en el SEIA mediante la RCA N° 0222/2021 (desarrollada en el Anexo 5 de la Adenda DIA del Parque Fotovoltaico Alfa Solar). Dicha modelación evaluó el escenario más desfavorable de faena (Año 1 de construcción del parque fotovoltaico, con una tasa de emisión de $140{,}88$ t/año de MP10 y $40{,}92$ t/año de MP2.5). En dicho escenario crítico, las concentraciones máximas aportadas en los receptores sensibles más cercanos (Posadas 1 a 4 situadas en la Ruta 5, y el centro poblado de María Elena —Iglesia y Hospital— a más de 18 km) registraron aportes

máximos de apenas $0{,}070\ \mu g/m^3$ **de MP10 diario** y $0{,}033\ \mu g/m^3$ **de MP2.5 diario**, representando menos del **0,1%** respecto a las normas primarias de calidad ambiental.

Al contrastar las emisiones de la presente modificación ($21{,}16$ t/año de MP10 y $4{,}13$ t/año de MP2.5 en su Año 1 de construcción), el incremento agregado sobre las emisiones máximas evaluadas en el Anexo 5 corresponde a un **15,0% para MP10** y un **10,1% para MP2.5**. Asumiendo un comportamiento lineal conservador (donde el aporte en concentración aumenta en la misma proporción que las emisiones), los aportes máximos totales proyectados ascenderían a:

- **MP10:** $0{,}081\ \mu g/m^3$ (percentil 24 horas) y $0{,}0099\ \mu g/m^3$ (media anual).
- **MP2.5:** $0{,}036\ \mu g/m^3$ (percentil 24 horas) y $0{,}0054\ \mu g/m^3$ (media anual).

Estos incrementos fueron contrastados con los valores umbrales de la Tabla 2 del documento *"Criterio de evaluación en el SEIA: impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2.5" (SEA, 2023)*, aplicables a impactos con duración inferior a 3 años (mes 12): $10{,}00\ \mu g/m^3$ para MP10 (24 h) y $5{,}13\ \mu g/m^3$ para MP2.5 (24 h). Los aportes proyectados de la modificación representan entre un 0,3% y un 0,8% de los valores de significancia del SEA.

Dado que los aportes del Proyecto resultan inferiores al 1% de los criterios de significancia técnica del SEA y que no alteran la condición de cumplimiento normativo en ningún receptor, se concluye que no resulta ambientalmente necesaria la ejecución de una nueva modelación numérica de dispersión atmosférica.

Delimitación del Área de Influencia:

Consecuentemente, el Área de Influencia de Calidad del Aire queda delimitada por el corredor territorial que abarca las fuentes emisoras directas (plataformas de la S/E Elevadora, BESS Sur, frentes móviles de las 15 estructuras de la LAT y botaderos) y las rutas viales pavimentadas y no pavimentadas de transporte del Proyecto (Ruta 24, Ruta 5 Norte y accesos interiores), extendiéndose hasta los receptores poblados y sensibles reconocidos en el sector (receptores R1 a R9 del corredor del Proyecto, y receptores Posada 1 a 4 y sector urbano de María Elena), espacio fuera del cual el aporte incremental del Proyecto sobre la concentración de contaminantes ambientales resulta nulo o indistinguible de la variabilidad natural del entorno basal.

2.4.4. Ruido y vibraciones

El AI de Ruido y Vibraciones comprende las fuentes emisoras, los receptores sensibles y el espacio de propagación entre ambos. En construcción, las fuentes se distribuyen entre los frentes del BESS Sur, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur y la LAT, incluyendo maquinaria pesada, equipos de excavación y compactación, camiones, grúas, hormigonado, grupos electrógenos y actividades de montaje. En la LAT las fuentes son móviles y temporales, desplazándose entre las 15 estructuras y las plazas de tendido.

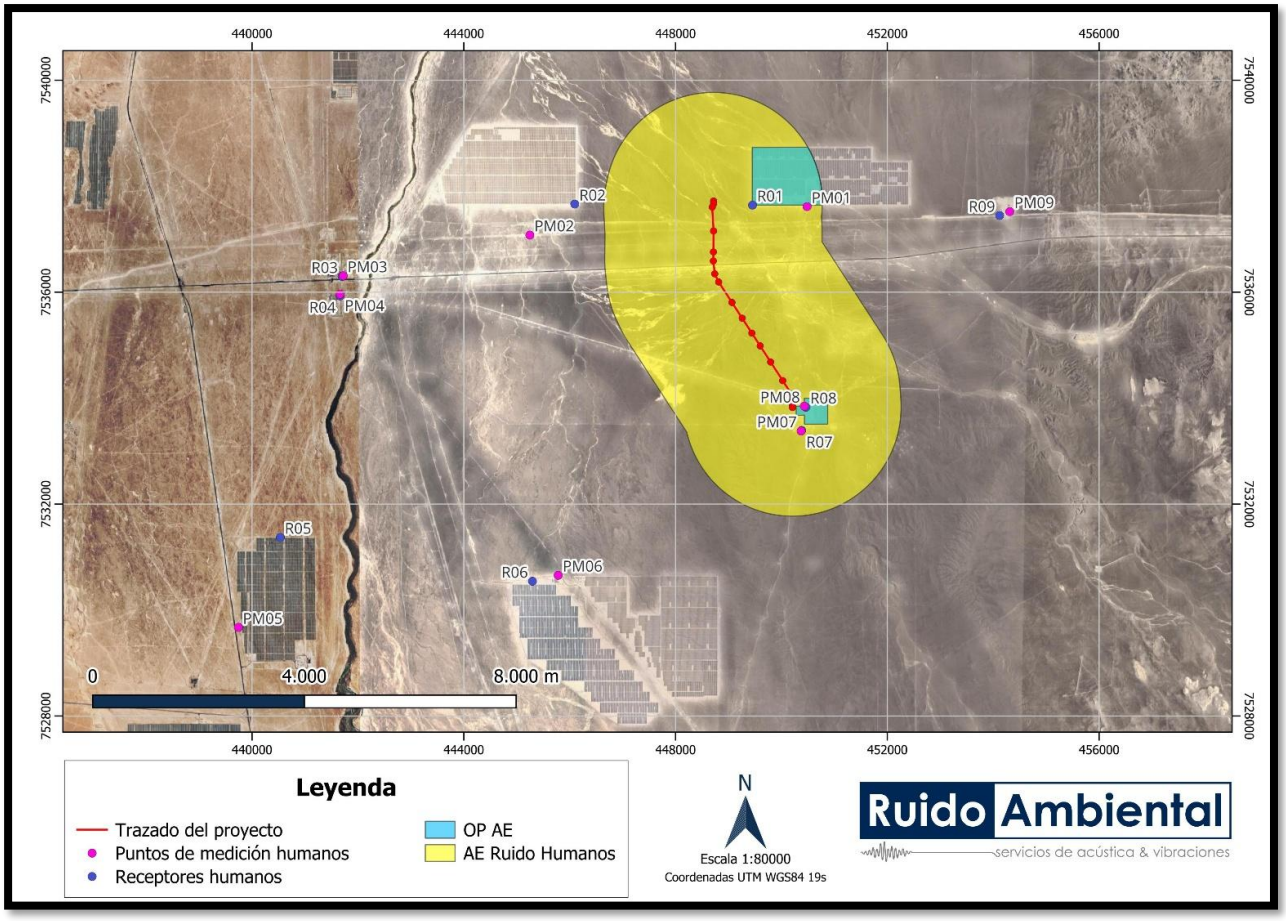
La línea de base actual identifica 9 receptores humanos. Los niveles basales diurnos se encuentran aproximadamente entre 37 y 46 dB(A), mientras que los nocturnos se sitúan entre 33 y 39 dB(A), con predominio de viento y tránsito como fuentes existentes. Para vibraciones se registraron valores del orden de 46 VdB, compatibles con la vibración natural del terreno en los puntos evaluados.

Durante la operación, las fuentes acústicas permanentes se concentran en el BESS Sur y la S/E Elevadora Alfa Solar Sur, principalmente sistemas de refrigeración/ventilación, PCS/MVS, transformadores y equipos eléctricos. La delimitación definitiva deberá ser coherente con el escenario de mayor emisión de la modelación predictiva y abarcar todos los receptores donde el aporte del Proyecto sea evaluable.

Tabla 21 Resultados de Ruidos y Vibraciones

Variable	Línea de base / criterio
Receptores humanos	9 receptores identificados en el estudio actual
Ruido diurno	37–46 dB(A)
Ruido nocturno	33–39 dB(A)
Vibración basal	46 VdB
Fase con mayor diversidad de fuentes	Construcción
Fuentes permanentes de operación	BESS Sur y S/E Elevadora Alfa Solar Sur

Figura N° 2-2 Contexto espacial de receptores y área de estudio de ruido



Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones R00, 2026.

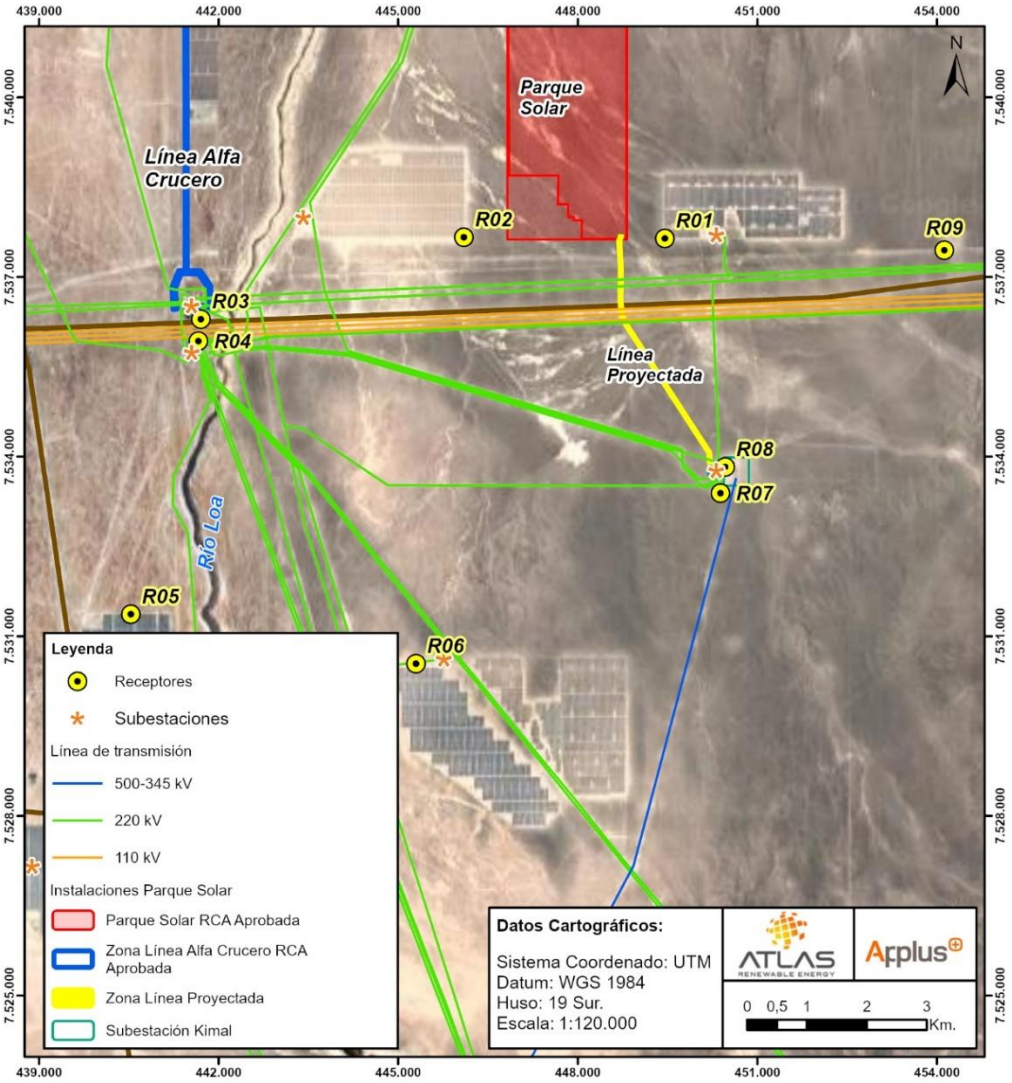
2.4.4.1. Campos electromagnéticos

El AI de Campos Electromagnéticos se vincula a las instalaciones energizadas durante la operación: BESS, cableado subterráneo de media tensión en 33 kV, S/E Elevadora Alfa Solar 33/220 kV y LAT Alfa Solar–Kimal 2x220 kV. El estudio evalúa campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial (50 Hz), radiointerferencia por efecto corona, cruces con líneas existentes y receptores cercanos.

La LAT presenta aproximadamente 4,3 km de longitud, 15 estructuras y una franja de seguridad/servidumbre de 60 m de ancho total. La línea de base/modelación CEM considera además 9 receptores y condiciones de cruce con infraestructura eléctrica existente. En los receptores evaluados, la contribución atribuible a la nueva línea resulta muy baja o nula debido a las distancias, mientras que los cruces se analizan para verificar el cumplimiento de los criterios técnicos aplicables.

Por ello, el AI se define funcionalmente por el corredor de la infraestructura eléctrica, las zonas de cruce/interacción con otras líneas y los receptores donde se verifican los niveles de campo. No se adopta un buffer genérico independiente de los resultados del estudio CEM.

Figura N° 2-3 Receptores e infraestructura eléctrica considerados en el análisis CEM



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos, 2026.

2.4.5. Fauna

De conformidad con el artículo 2° letra a) del RSEIA y el Compilado de Caracterización de Fauna Terrestre, el Área de Influencia (AI) para la fauna vertebrada terrestre se delimita a partir de los espacios geográficos donde las partes, obras y acciones del Proyecto pueden interactuar de forma directa o indirecta con los individuos o sus hábitats.

Dicha área comprende una superficie de 106,1 hectáreas, conformada por una franja de 100 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión 2x220 kV (abarcando las plataformas del BESS Sur, S/E Elevadora Sur, frentes móviles de las 15 estructuras reticuladas y botaderos), complementada con una franja de 50 metros a cada lado de los caminos de acceso proyectados. El buffer de 100 m permite representar la envolvente inmediata donde pueden manifestarse perturbaciones conductuales, ahuyentamiento temporal por tránsito vehicular y maquinaria, emisiones de polvo y ruido, así como evaluar el espacio aéreo adyacente a los conductores eléctricos respecto al sobrevuelo de avifauna.

En este espacio territorial de 106,1 ha, las prospecciones de invierno (julio) y primavera (octubre de 2026) determinaron que el 96,28% corresponde a superficies desprovistas de vegetación, sin cursos de agua ni hábitats de relevancia para la reproducción o concentración de fauna. La riqueza observada se limitó a una especie nativa de alta movilidad (Lycalopex griseus, registrada en la cámara trampa TC-1 en ambas estaciones), indicios de 3 madrigueras de reptiles en primavera, y nula detección de avifauna en las 4 estaciones de tránsito aéreo (ETA) y 7 puntos POA. La delimitación de esta AI permite evaluar y descartar fundadamente impactos por colisión, electrocución o alteración de hábitats sensibles bajo el artículo 6° del RSEIA.

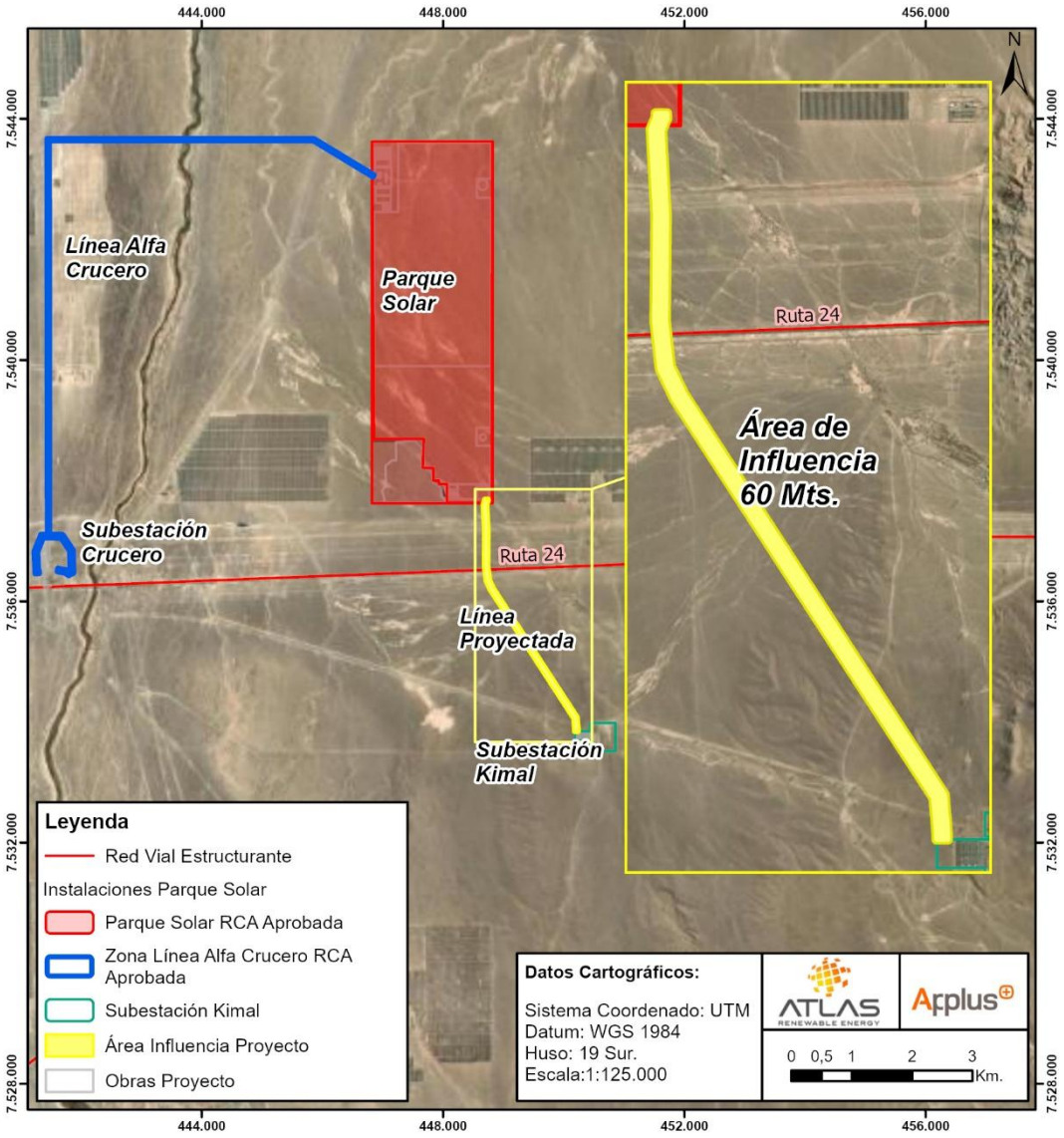
2.4.6. Suelo (edafología)

El AI del componente Suelo se determina a partir de los mecanismos de interacción capaces de modificar el recurso: remoción y ocupación física, excavación, compactación, nivelación, relleno, tránsito de maquinaria y eventual erosión. Por ello comprende las superficies de intervención directa y el entorno inmediato donde estos mecanismos puedan manifestarse.

Se consideran las huellas de BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur, O&M Sur, botaderos, fundaciones de las 15 estructuras, instalaciones temporales, acopios, plazas de tendido, frentes de trabajo y accesos efectivamente intervenidos. La caracterización de terreno reconoce un ambiente hiperárido con pavimento desértico, pedregosidad y escaso desarrollo pedogenético, compatible con Entisoles/Aridisoles y con Clase de Capacidad de Uso VIII.

La condición de Clase VIII y la ausencia de aptitud agrícola, ganadera o forestal no implican ausencia del recurso. El análisis del AI debe conservar la trazabilidad de las superficies donde existe ocupación, pérdida o compactación, y diferenciar dichas interacciones de la erosión natural regional. La inspección de terreno no evidenció procesos activos generalizados de erosión hídrica acelerada en las superficies observadas.

Figura N° 2-4 Área de influencia del componente Suelo



Fuente: Estudio de Suelos, 2026.

2.4.7. Patrimonio arqueológico

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2° letra a) del RSEIA y los criterios de la *Guía sobre las Áreas de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental* (SEA, 2026) y la *Guía de Procedimiento Arqueológico* (CMN, 2020), la evaluación de este componente distingue con precisión técnica el Área de Estudio del Área de Influencia (AI):

- **Área de Estudio:** Corresponde a la envolvente espacial de prospección pedestre intensiva y sistemática con cobertura del 100% (transectos paralelos separados a no más de 10 m), que abarcó una superficie de aproximadamente **18 hectáreas**. Dicha superficie comprende la totalidad de las partes, obras y acciones del Proyecto: plataformas de la Subestación Elevadora Sur, BESS Sur, Área O&M Sur, botaderos, frentes de montaje de las 15 estructuras de la LAT 2x220 kV, áreas de izaje, canchas de tendido, caminos de servicio y la faja de seguridad de 40 m de ancho a lo largo de los 4,3 km de eje del tendido.

- **Área de Influencia (AI):** Dado que los Monumentos Arqueológicos (protegidos por el solo ministerio de la Ley N° 17.288) constituyen objetos de protección que no admiten alteración no autorizada, el Área de Influencia queda delimitada estrictamente por la superficie de aquellos elementos patrimoniales que presentan interacción física directa o riesgo de afectación por su emplazamiento en la faja de seguridad del Proyecto y que serán objeto de rescate arqueológico sectorial. Las obras al interior del parque fotovoltaico (BESS, IIFF, O&M, Subestación y botaderos) ya cuentan con aprobación ambiental (RCA N° 0222/2021) y su propio PAS; por lo tanto, el AI de esta evaluación se circunscribe a las obras de la línea de transmisión Alfa Solar – Kimal que quedan fuera del parque.

Resultados de la Inspección Arqueológica y Tipología de Hallazgos

La inspección superficial pedestre registró un total de **67 elementos arqueológicos** en el área del Proyecto:

1. **Sitios Arqueológicos (54 elementos):** Corresponden a 53 eventos de talla lítica prehispánicos y 1 sitio compuesto por dos posibles estructuras derruidas o acumulaciones de rocas de data indeterminada (LASK-54).
2. **Hallazgos Aislados (13 elementos):** Corresponden a 11 puntos con piezas líticas aisladas prehispánicas, 1 hallazgo cerámico prehispánico (LASK-4) y 1 hallazgo textil de cronología histórica (LASK-5).

Espacialmente, se identificó un agrupamiento significativo en el cordón de lomas bajas ubicado entre las torres 12 y 13 (42 elementos, 63% del total), correspondiente a un área natural de afloramiento de nódulos de sílice y tobas silicificadas explotadas como taller lítico superficial.

Cruce Espacial y Medidas de Gestión Patrimonial (PAS 132)

A partir del cruce espacial individualizado entre las obras, la faja de servidumbre de la LAT y las coordenadas de los 67 elementos, se determinó el siguiente esquema de intervención, en estricta concordancia con el Anexo 3.1 (PAS 132):

Elementos con intervención / Área de Influencia (53 elementos): Para prevenir el deterioro o destrucción accidental de vestigios patrimoniales producto del tránsito de maquinaria y personal durante la construcción y operación, se determinó el **rescate arqueológico del 100% de los elementos ubicados dentro de la franja de seguridad de 40 m** (51 elementos: LASK-1 a LASK-52, excepto LASK-18), a los cuales se suman **LASK-53 y LASK-54** emplazados en el área de conexión con la S/E Kimal. Conforme a la metodología del PAS 132, se aplicará:

- *LASK-4 (Cerámico):* Registro exhaustivo y recolección superficial del 100% de los fragmentos.
- *Eventos de talla lítica (40 elementos):* Registro aerofotogramétrico GeoTIFF previo, recolección al 100% en cuadrículas de 1x1 m o 2x2 m, dibujo en planta, decapado superficial hasta 10 cm y harneado con malla ≤ 4 mm.
- *Hallazgos aislados líticos (10 elementos):* Registro exhaustivo y recolección del 100%.
- *LASK-5 (Textil histórico):* Registro exhaustivo y recolección del 100% con presencia de profesional conservador.

- *LASK-54 (Acumulaciones de rocas):* Ficha arquitectónica ad hoc, levantamiento aerofotogramétrico, retiro controlado de rocas, decapado superficial a 10 cm y harneado del sedimento.

- **Elementos sin intervención / Conservación *in situ* (14 elementos):** Corresponden a **LASK-18 y LASK-55 a LASK-67**, localizados fuera de la franja de seguridad de la LAT. Se conservarán *in situ* mediante la instalación previa de cerco perimetral temporal visible con malla dormant de 1,20 m de altura mínima y buffer de amortiguación ≥ 3 m (con señalética de advertencia), complementado con monitoreo arqueológico permanente.

Procedimiento Sectorial y Destinación Final

Las faenas de rescate sobre los 53 elementos serán ejecutadas de forma previa al inicio de faenas, formalizándose en la DIA los contenidos del PAS 132 (D.S. N° 40/2012). Todos los materiales serán analizados bajo metodologías estandarizadas (Bate 1971; Andrefsky 1998) y conservados bajo norma CNCR en cajas Wenbox de 28 L. La institución depositaria definitiva acreditada es el **Museo de Historia Natural y Cultural del Desierto de Atacama (Calama)**. Asimismo, durante los movimientos de tierra se implementará monitoreo arqueológico permanente y charlas de inducción sobre los artículos 26 y 27 de la Ley N° 17.288.

Tabla 22 Resultados Patrimonio Arqueológicos

Criterio / Parámetro	Detalle y Cuantificación del Proyecto Alfa Solar – Kimal
Área de Estudio Prospectada	**18 hectáreas aprox.** (cobertura pedestre al 100% con transectos paralelos ≤ 10 m; franja de seguridad de 40 m de la LAT de 4,3 km, estructuras, izajes, canchas de tendido y accesos).
Total de Elementos Registrados	**67 elementos arqueológicos** protegidos por el solo ministerio de la Ley N° 17.288.
Sitios Arqueológicos	**54 sitios** (53 eventos de talla lítica prehispánicos y 1 acumulación de rocas/estructuras derruidas LASK-54).
Hallazgos Aislados	**13 hallazgos** (11 líticos prehispánicos, 1 cerámico LASK-4 y 1 textil histórico LASK-5).
Área de Concentración Principal	Tramo entre Torres 12 y 13 (42 elementos correspondientes a talleres y eventos de talla lítica silícea).
Elementos con Intervención (Área de Influencia / Rescate)	**53 elementos** (LASK-1 a LASK-54, excepto LASK-18): la totalidad de los elementos ubicados al interior de la franja de seguridad de 40 m más LASK-53 y LASK-54 en el área de acometida a S/E Kimal
Elementos sin Intervención (Conservación *in situ*)	**14 elementos** (LASK-18 y LASK-55 a LASK-67), ubicados fuera de la franja de seguridad de la LAT. Se conservarán *in situ* mediante cerco perimetral temporal visible (malla dormant de 1,20 m), buffer de amortiguación > 3m. y señalética.
Medida y Permiso Sectorial	**Rescate arqueológico sistemático** (recolección 100%, registro aerofotogramétrico, decapado superficial y harneado a 10 cm con malla ≤ 4 mm, registro arquitectónico en LASK-54 y presencia de conservador en LASK-5) tramitado mediante el **PAS 132 del RSEIA** (Art. 7° D.S. N° 484/1990 MINEDUC).
Medida Transversal de Control	**Monitoreo arqueológico permanente** durante todos los movimientos de tierra de la fase de construcción, charlas de

Criterio / Parámetro	Detalle y Cuantificación del Proyecto Alfa Solar – Kimal
	inducción al personal y aplicación de los Arts. 26 y 27 de la Ley N° 17.288.

2.4.8. Medio Humano

El AI de Medio Humano se determina a partir de las relaciones territoriales y funcionales entre las actividades del Proyecto y los grupos humanos. La principal vía de interacción corresponde al tránsito de trabajadores, maquinaria, materiales, equipos y residuos por la red vial utilizada durante la construcción, junto con la presencia temporal de mano de obra y la eventual modificación de condiciones de desplazamiento.

En este contexto, la interacción del Proyecto se concentra de manera temporal durante la fase de construcción (22 meses), derivada principalmente del incremento de flujos vehiculares asociados al transporte de trabajadores, maquinaria, insumos y residuos sobre la red vial pública, así como de la presencia transitoria de mano de obra.

Atendiendo a estos factores generadores de interacción, el Área de Influencia del Medio Humano queda delimitada y estructurada por los siguientes ámbitos espaciales y funcionales:

1. **Corredor de Transporte y Conectividad Vial:** Comprende los tramos de la red vial estructurante efectivamente utilizados por el Proyecto para el traslado de personal, suministros y componentes (Ruta 5 Norte, Ruta 24 y el camino de acceso hacia la Subestación Kimal), en los cuales se analizan los flujos de tránsito y la conservación de los tiempos de desplazamiento y niveles de servicio de los usuarios habituales.
2. **Localidad Urbana de María Elena:** Corresponde al principal núcleo poblado y centro prestador de servicios básicos, comerciales e institucionales de la comuna, emplazado a una distancia de 18,9 km en línea recta (aproximadamente 26 km por ruta vial) al suroeste de las obras. En este asentamiento se caracterizan las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico.

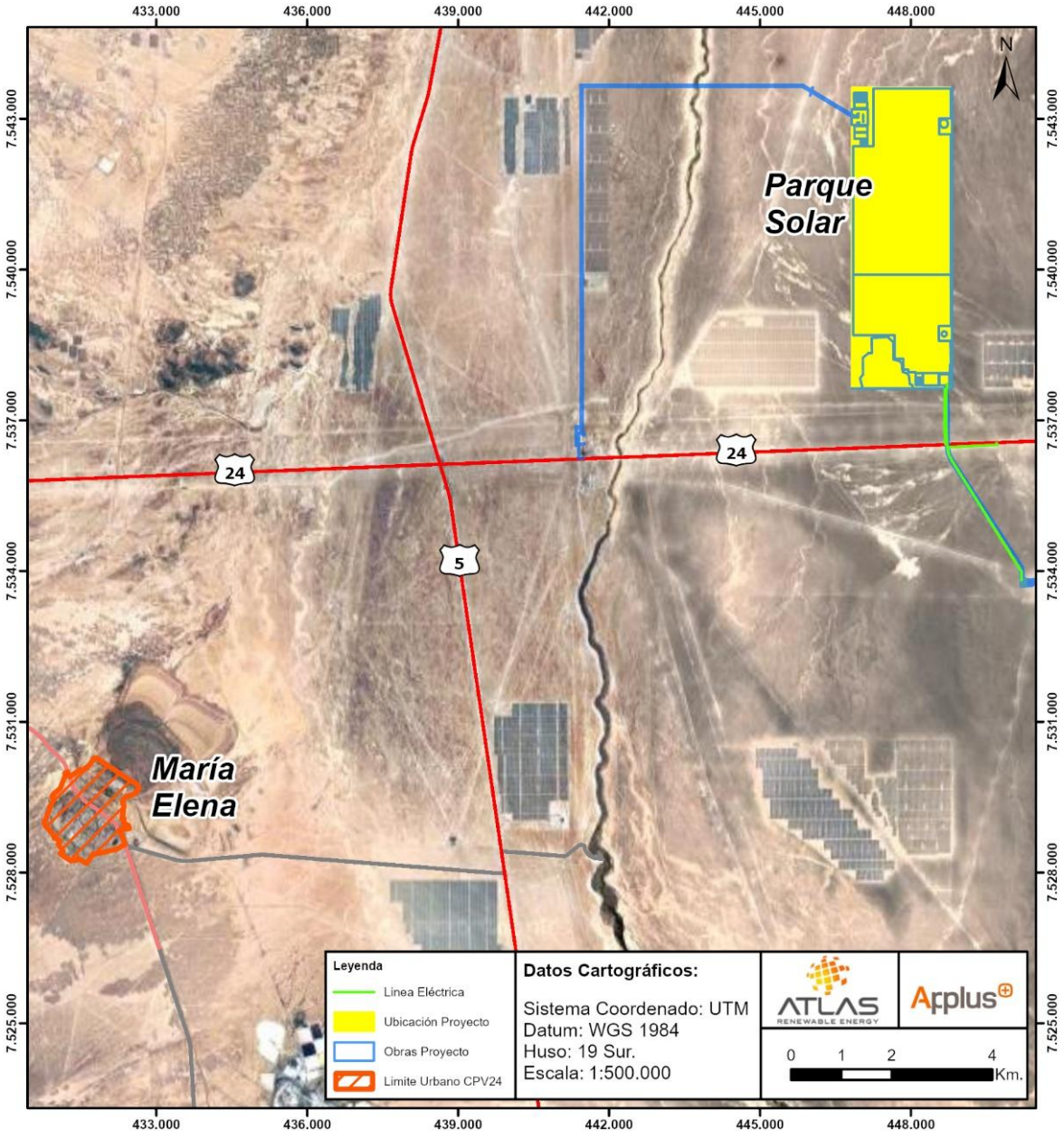
Las obras permanentes y temporales se emplazan en una planicie desértica despoblada, caracterizada por la presencia consolidada de infraestructura energética y minera. En el área de emplazamiento directo no existen viviendas, infraestructura comunitaria, recintos de salud o educación, redes de servicios básicos, ni actividades productivas primarias o de subsistencia que puedan ser objeto de reasentamiento, desplazamiento o interferencia física.

Respecto de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), el análisis territorial sustentado en los antecedentes del Censo 2024 y registros de CONADI constata que en el sector de las faenas no existen tierras indígenas, Áreas de Desarrollo Indígena (ADI), asentamientos comunitarios ni lugares de significación cultural, ceremonial o de recolección tradicional. Las organizaciones indígenas formalmente constituidas en la comuna se localizan en el sector de Quillagua (a más de 99 km de distancia), desvinculadas territorial y funcionalmente de las actividades del Proyecto.

En consecuencia, la delimitación adoptada circunscribe el Área de Influencia a los sectores donde se manifiesta una interacción funcional efectiva con los grupos humanos, descartando una envolvente arbitraria

en torno a las faenas y asegurando la debida trazabilidad con las rutas de transporte y la dinámica social caracterizada.

Figura N° 2-5 Contexto territorial considerado en la caracterización de Medio Humano



Fuente: Estudio de Medio Humano, 2026.

2.5. ANTECEDENTES QUE PERMITEN JUSTIFICAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN EIA: ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS 5 A 10 DEL RSEIA

Según el artículo 4 del Reglamento "*El titular de un proyecto o actividad que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental*".

2.5.1. Artículo 5 del RSEIA: Riesgo para la salud de la población

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

Tabla 23 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 5 del RSEIA

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.	**Calidad del aire:** Las emisiones atmosféricas del Proyecto fueron determinadas en el *Inventario de Emisiones Atmosféricas (2026)* considerando la totalidad de fuentes de construcción (22 meses), operación (35 años) y cierre (18 meses). En la fase de construcción, los frentes de trabajo incorporan humectación periódica en caminos no pavimentados (50% de abatimiento). Las tasas consolidadas de emisión son las siguientes: • **Construcción (Año 1 de máxima emisión):** 21,16 t/año de MP10, 4,13 t/año de MP2.5, 20,84 t/año de NOx, 12,72 t/año de CO y 0,27 t/año de SO2. • **Construcción (Total fase):** 23,48 t/fase de MP10 y 4,53 t/fase de MP2.5. • **Operación (Año tipo):** 0,98 t/año de MP10, 0,13 t/año de MP2.5, 0,42 t/año de NOx, 0,15 t/año de CO y 0,02 t/año de SO2. • **Cierre (Total fase):** 3,24 t/fase de MP10 y 1,62 t/fase de MP2.5. Para evaluar la significancia sobre los receptores humanos (localidades de María Elena y posadas de la Ruta 5), se consideró la modelación de dispersión aprobada en el Anexo 5 de la DIA del PFV Alfa Solar (RCA N° 0222/2021). La incorporación de las obras de evacuación hacia S/E Kimal incrementa las emisiones de MP10 y MP2.5 de la construcción evaluada en solo un 15,0% y un 10,1%, respectivamente. Al aplicar dicho incremento sobre los aportes en los receptores más cercanos (Posadas 1 y 2), los aportes máximos alcanzan 0,081 μg/m^3 de MP10 diario y 0,036 μg/m^3 de MP2.5 diario. Conforme al *Criterio de Evaluación en el SEIA para zonas saturadas por MP10 y MP2.5 (SEA, 2023)*, los aportes del Proyecto representan apenas entre el **0,3% y el 0,8% los valores de significancia aplicables para impactos menores a 3 años** (10,00 μg/m^3 y 5,13 μg/m^3, respectivamente). En consecuencia, se demuestra cuantitativamente que el aporte incremental del Proyecto no genera la superación

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
	de las normas primarias de calidad ambiental (D.S. N° 59/1998 para MP10 y D.S. N° 12/2011 para MP2.5) ni incrementos significativos que configuren riesgo para la salud de la población, descartándose la configuración de la circunstancia de la letra a) del Artículo 5 del RSEIA
b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.	**Ruido:** Durante la fase de construcción (duración de 22 meses), las principales emisiones sonoras provendrán de maquinaria pesada, excavaciones, hormigonado y montaje de la LAT 2x220 kV, S/E Elevadora y BESS Sur. Conforme al *Informe de Caracterización Basal de Ruido y Vibraciones (Octubre 2026)*, se identificó un Área de Estudio de hasta 2.050 m desde las obras. De los nueve receptores evaluados, únicamente **R01 (Planta Solar Coya)** y **R02 (Planta Solar Tocopilla)** constituyen receptores habitados o laborales dentro de dicha área, habiéndose descartado R07 por constatarse en terreno una estructura en ruinas e inhabitada. Ambos receptores se ubican en Zona Rural según el D.S. N° 38/2011 del MMA. El nivel de ruido de fondo registrado en R01 es de 42 dBA (diurno) y 36 dBA (nocturno), fijando límites máximos permisibles de 52 dBA **diurno y** 46 dBA **nocturno**. En R02, el ruido basal es de 46 dBA (diurno) y 35 dBA (nocturno), determinando límites de 56 dBA **diurno y** 45 dBA **nocturno**. Dada la distancia física hacia las faenas más cercanas (R01 a más de 650 m de la S/E Elevadora y R02 a más de 1.800 m) y la atenuación natural del terreno, los niveles proyectados de presión sonora corregida se sitúan holgadamente bajo los límites diurnos del D.S. N° 38/2011, no realizándose faenas constructivas en período nocturno. Durante la operación (35 años), las fuentes acústicas de la S/E y el BESS operan de forma continua pero fija y confinada; a distancias superiores a 650 m, su aporte incremental es inferior a 30 dBA, cumpliendo holgadamente el límite nocturno más restrictivo (45 dBA). Durante el cierre, las emisiones por desmantelamiento son diurnas y menores a las de construcción. Por ende, se descarta la superación de los límites del D.S. N° 38/2011 del MMA. **Vibraciones:** En base a la metodología de la FTA (*Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*, 2018), el alcance máximo de vibraciones perceptibles (rodillo compactador de 94 VdB decayendo hasta el nivel basal de 46 VdB) es de **310 metros**. Ningún receptor humano se localiza a distancias inferiores a 650 m de las obras, descartándose niveles que superen el estándar de molestia humana en eventos frecuentes (72 VdB) o los criterios de daño estructural ($0{,}3$ in/s o 98 VdB). En mérito de estos antecedentes, se descarta el riesgo para la salud de la población por ruido o vibraciones en los términos del artículo 5° literal b) del RSEIA
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la	**Emisiones atmosféricas y calidad del aire:** Las principales emisiones se generarán durante la fase de construcción (duración de 22 meses), correspondiendo fundamentalmente a material particulado (MP10, MP2,5 y MPS) derivado de escarpe, movimientos de tierra y tránsito sobre caminos no pavimentados, además de gases de combustión (NO_x, CO, SO_2) por el funcionamiento de motores de maquinaria, vehículos y grupos electrógenos. Como medida de control operacional, se contempla la humectación sistemática de caminos no pavimentados con camiones aljibe (alcanzando una eficiencia de

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
población de acuerdo con las letras anteriores.	abatimiento del 50%). Los resultados del Inventario de Emisiones y la evaluación de dispersión acreditan que los aportes del Proyecto no generarán superación de las normas primarias de calidad ambiental ni concentraciones que representen un riesgo para la salud humana en los receptores más cercanos (los cuales se ubican a distancias superiores a 650 m respecto de las faenas más intensivas). Durante la fase de operación, las emisiones serán marginales (0,97 t/año de MP10 y 0,42 t/año de NO_x), asociadas al tránsito periódico de mantenimiento, mientras que en la fase de cierre presentarán un comportamiento temporal acotado a 18 meses. **Recursos hídricos superficiales:** El Proyecto se emplaza en la cuenca del Río Loa (subsubcuenca Río Loa entre Río San Salvador y Quebrada Amarga), a más de 5,7 km al este del cauce principal del río. En las áreas de intervención directa no existen cursos o cuerpos de agua permanentes, presentándose únicamente drenajes efímeros y escorrentías ocasionales propias del ambiente hiperárido. Las obras no contemplan descargas directas de efluentes tratados, aguas servidas crudas ni residuos líquidos industriales (RILES) sobre cauces, quebradas o drenajes superficiales, manteniéndose inalterada la dinámica hidrológica natural y descartándose vías de exposición hídrica hacia la población. **Recursos hídricos subterráneos e infiltración (PAS 138):** El Proyecto no contempla captación, bombeo, agotamiento freático (*dewatering*) ni aprovechamiento consuntivo de aguas subterráneas. Las excavaciones más profundas corresponden a las fundaciones aisladas de las estructuras de la LAT (entre 2,0 y 3,5 m de profundidad) y a nivelaciones someras para el BESS Sur y la S/E Elevadora (< 2,0 m). Por su parte, la napa freática se sitúa a profundidades iguales o superiores a 25 m bajo la superficie del terreno. El sistema de disposición subsuperficial de drenes/cañerías filtrantes de absorción opera exclusivamente como respaldo de seguridad técnica y contingencia **operacional** para el efluente tratado doméstico (PAS 138), emplazándose a menos de 2,0 m de profundidad. Esto garantiza un estrato no saturado (zona vadosa) superior a 23 m de espesor. Este potente horizonte de aireación, en conjunto con la depuración biológica previa y las condiciones de hiperaridez climática, asegura la completa bioatenuación y evaporación natural, descartándose la percolación hacia el acuífero, la alteración hidroquímica del agua subterránea o la conformación de plumas de contaminantes que pudieran contactar fuentes de aprovechamiento humano. **Manejo de Residuos Líquidos Domésticos (Aguas servidas):** ***Fase de construcción:*** Para una dotación máxima de 550 trabajadores, se estima un caudal de diseño de 82,5 m³/día (equivalente a 66,0 m³/día promedio en base neta; 1.452 m³/mes y 31.944 m³ totales en la fase de 22 meses). Las aguas servidas de la Instalación de Faenas Sur serán conducidas mediante red sanitaria particular hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) modular biológica con capacidad útil de 100.000 L. El efluente tratado se acumulará en estanques herméticos de 100 m³ (dos unidades de 50 m³) y será destinado prioritariamente a faenas de humectación de caminos internos y frentes de trabajo (estimado en 74,25 m³/día, correspondiente al 90% del volumen tratado). Como sistema de respaldo ante contingencias operacionales, mantenciones o baja demanda de humectación, se dispone de un sistema particular de absorción subsuperficial compuesto por 18 drenes de

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
	infiltración (279 m lineales totales, $\boldsymbol{K = 148}$ L/m^2/día) dimensionado bajo el PAS 138. En los frentes de trabajo móviles a lo largo del trazado de la LAT se dispondrá de baños químicos con retiro periódico (frecuencia mínima 3 veces por semana) mediante camiones limpiafosas de 10.000 L con autorización sanitaria, trasladándose a plantas de tratamiento externas autorizadas. Los lodos biológicos de la PTAS serán retirados periódicamente por gestores autorizados. **Fase de operación:** La dotación de 25 trabajadores permanentes generará un caudal de diseño de 3,75 m³/día (3.750 L/día; 2,64 m³/día promedio), el cual será conducido a la PTAS permanente del Área O&M Sur (capacidad de 4.700 L). El efluente tratado será dispuesto en el terreno mediante un sistema de 3 drenes de infiltración subsuperficiales (10 m de longitud c/u, 30 m² de superficie efectiva) dimensionado conforme al PAS 138, con retiro semestral de lodos por camión limpiafosas autorizado hacia plantas externas. En inspecciones a lo largo de la línea se utilizarán baños químicos móviles. **Fase de cierre:** Para una dotación máxima de 85 trabajadores se prevé una generación de 7,50 m³/día (165 m³/mes; 2.965 m³ en 18 meses), gestionada mediante servicios sanitarios modulares y baños químicos móviles con retiro periódico (mínimo 3 veces/semana) por camiones limpiafosas autorizados hacia sitios autorizados. **Manejo de Residuos Líquidos Industriales (RILES):** ***Fase de construcción:*** *Se estima una generación acotada de 0,10 m³/día (50,5 m³ totales en la fase), originada exclusivamente por el lavado controlado de canoas de camiones mixer y curado de hormigón en dos áreas habilitadas e impermeabilizadas de 42 m² cada una. El efluente será conducido a piscinas estancas de sedimentación y neutralización; el agua clarificada se reutilizará en humectación interna y los sedimentos serán manejados como residuo sólido. En caso de excedentes que no califiquen para reúso, serán retirados por empresas autorizadas para su tratamiento externo, prohibiéndose cualquier vertimiento al suelo natural o cauces.* ***Fase de operación:*** *Se proyecta una generación de 0,09 m³/día (821,25 m³ en 35 años) por mantención y lavado de equipos, recolectada en estanque hermético para su reutilización según la NCh 1333 o retirada por empresa autorizada.* ***Fase de cierre:*** *No se contempla la generación regular de corrientes de RILES.* En mérito de las medidas de diseño, sistemas de depuración biológica, reúso de aguas tratadas, respaldo subsuperficial con amplia holgura hidrogeológica (> 23 m de zona vadosa) y gestión mediante empresas autorizadas, se descarta la presencia de vías de exposición o transporte de contaminantes a través del aire, agua superficial, agua subterránea o suelo que puedan comprometer la salud de la población, concluyéndose la inexistencia de las circunstancias descritas en el Artículo 5 literal c) del RSEIA

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	La gestión integral de los residuos generados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se ejecutará bajo estrictos estándares operacionales y en total conformidad con la normativa sanitaria y ambiental sectorial vigente: **• Residuos sólidos domiciliarios y asimilables (RSD):** Generación estimada: en construcción, promedio de 299 kg/día (máximo de 578 kg/día; 144,84 t en la fase); en operación, promedio de 15,4 kg/día (142,30 t en 35 años); y en cierre, promedio de 72 kg/día (máximo de 85 kg/día; 28,51 t en 18 meses). *Cumplimiento normativo:* Su almacenamiento se efectuará en contenedores plásticos cerrados, impermeables y con tapa hermética, ubicados en recintos exclusivos (recinto abierto de 29,69 m² en la IIFF Sur durante construcción y bodega de 10,0 m² en O&M Sur durante operación), conforme a los artículos 18, 19 y 20 del **D.S. N° 594/1999 del MINSAL** y los artículos 78 y 79 del **D.F.L. N° 725/1967 (Código Sanitario)**, tramitándose en el expediente de la DIA el Permiso Ambiental Sectorial del **artículo 140 del D.S. N° 40/2012 (PAS 140)**. El retiro periódico (frecuencia mínima de 2 veces por semana en faena) y transporte se realizará mediante proveedores autorizados sanitariamente, con disposición final en rellenos sanitarios debidamente autorizados bajo el **D.S. N° 189/2005 del MINSAL**, evitando focos de insalubridad, olores, vectores y dispersión eólica. **• Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP / RISES):** Generación estimada: en construcción, promedio de 393 kg/día (máximo de 511 kg/día; 190,42 t en la fase); en operación, 22,5 kg/día (207,90 t en la fase); y en cierre, 3.225,27 t totales asociadas al desmantelamiento de obras. Corresponden a maderas, pallets, chatarra metálica, restos de conductores, hormigón, plásticos y embalajes. *Cumplimiento normativo:* Se segregarán en origen y se acopiarán en sectores delimitados y señalizados (Área RISES de 160 m² y Patio de Salvataje de 11.365,8 m² en IIFF Sur; y Área de Almacenamiento de 16,0 m² en O&M Sur), en cumplimiento del **D.S. N° 594/1999 del MINSAL** y bajo el amparo sectorial del **PAS 140 del RSEIA**. En el marco de la **Ley N° 20.920 (Ley REP)**, se priorizará su valorización y reciclaje mediante gestores autorizados para maderas, cartones y chatarra metálica, disponiéndose los residuos no valorizables en escombreras o rellenos industriales que cuenten con autorización sanitaria, descartándose su acumulación no controlada sobre suelo natural. **Residuos peligrosos (RESPEL):** Generación estimada: en construcción, 0,43 kg/día (209 kg en la fase); en operación, 0,27 kg/día (2.520 kg en la fase); y en cierre, 2,82 kg/día (1.116 kg en la fase), correspondientes a aceites usados, filtros, materiales absorbentes y EPP contaminados, baterías y aerosoles.

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
	Cumplimiento normativo: El almacenamiento se realizará en bodegas exclusivas para RESPEL (29,5 m² en IIFF Sur durante construcción y en Área O&M Sur durante operación), diseñadas con radier de hormigón continuo e impermeable, sistema de pretil de retención estanco con capacidad superior a 3.750 L (cubriendo más del 100% del contenedor mayor y el 20% del volumen total), ventilación natural, techo, cierre perimetral de acceso restringido, kits de contención de derrames y señalización según las normas **NCh 382** y **NCh 2190 Of. 1993**, en estricto cumplimiento del **D.S. N° 148/2003 del MINSAL (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos)** y el **PAS 142 del RSEIA**. El almacenamiento temporal no superará el plazo máximo de 6 meses; el transporte se efectuará en vehículos acondicionados que cumplan el **D.S. N° 298/1994 del MTT**; y el seguimiento y disposición final se respaldará mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (**SIDREP**) hacia instalaciones de tratamiento y confinamiento autorizadas por la SEREMI de Salud. **Residuos líquidos (Domésticos e Industriales):** Las aguas servidas domésticas generadas por el personal (hasta 66 m³/día en construcción, 3,0 m³/día en operación y 7,5 m³/día en cierre) serán depuradas mediante Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) biológicas modulares y sistemas de infiltración/absorción subsuperficial de respaldo autorizados conforme al **PAS 138 del RSEIA**, o bien retiradas periódicamente por camiones limpiafosas con autorización sanitaria, sin contacto con cuerpos de agua y mediando más de 23 m de zona vadosa sobre el nivel freático. Por su parte, los RILES de la faena constructiva (0,10 m³/día de lavado de canoas mixer) serán manejados en piscinas estancas e impermeabilizadas para decantación de sólidos y recirculación en humectación, prohibiéndose cualquier descarga al terreno o escorrentías. **Conclusión:** El acondicionamiento técnico de las áreas de almacenamiento, la segregación en origen, la impermeabilización de radieres, los sistemas de contención secundaria estanca, los retiros periódicos por empresas autorizadas y la acreditación mediante el PAS 140, PAS 142 y PAS 138 garantizan el control y confinamiento absoluto de los residuos. De esta manera se neutralizan los mecanismos de transporte y se interrumpe cualquier vía de liberación hacia el suelo natural, las aguas superficiales, el acuífero subterráneo o el aire, concluyéndose fundadamente que el manejo de residuos del Proyecto no genera exposición a contaminantes que represente un riesgo para la salud de la población, descartándose la circunstancia señalada en el artículo 5° literal d) del RSEIA
Análisis complementario: campos electromagnéticos asociados a las instalaciones eléctricas del Proyecto.	Durante la fase de operación, la LAT S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV, la S/E Elevadora Alfa Solar Sur y las obras eléctricas asociadas generarán campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial (50 Hz). El estudio técnico consideró las especificaciones de diseño, las condiciones de cruce e interacción con la infraestructura existente y la presencia de nueve (9) receptores en el entorno. Los resultados de la modelación demuestran que los niveles proyectados cumplen holgadamente los límites establecidos por la normativa nacional e internacional de referencia. Asimismo, atendida la distancia hacia los receptores, la contribución

Artículo 5 D.S. N°40/2012: Riesgo para la salud de la población	Relación con el Proyecto
	adicional de la nueva LAT resulta marginal, descartándose una exposición de la población a niveles que configuren un riesgo para la salud humana.
Conclusión artículo 5 del RSEIA	En mérito de lo anterior, se concluye fundadamente que el Proyecto no genera ni presenta riesgo para la salud de la población, descartándose la configuración del efecto, característica o circunstancia establecido en el artículo 11 letra a) de la Ley N° 19.300 y detallado en el artículo 5 del RSEIA, no requiriéndose el ingreso al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental por este concepto.

2.5.2. Artículo 6 del RSEIA: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables

El artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establece que el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Para determinar la eventual concurrencia de este efecto, se analizan a continuación las circunstancias establecidas en las letras a) a h) del artículo 6 del RSEIA, considerando las características de las partes, obras y acciones del Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV", sus fases de construcción, operación y cierre y los resultados de las líneas de base y estudios ambientales específicos.

Tabla 24 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 6 del RSEIA

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	Suelo. El área de influencia del Proyecto se emplaza en un ambiente desértico hiperárido, caracterizado por suelos de escaso desarrollo pedogenético, asociados principalmente a Entisoles y Aridisoles, con presencia generalizada de pavimento desértico, pedregosidad superficial y muy baja disponibilidad hídrica. La caracterización edafológica efectuada para el Proyecto determina que los suelos corresponden a Clase de Capacidad de Uso VIII, sin aptitud agrícola, ganadera o forestal. A escala regional, los antecedentes cartográficos indican condiciones de erosión severa asociadas fundamentalmente a la aridez y ausencia natural de cobertura vegetal; sin embargo, durante las inspecciones de terreno no se identificaron evidencias relevantes de procesos activos de erosión hídrica acelerada, mientras que los procesos de deflación eólica fueron calificados como bajos o no aparentes. Las intervenciones sobre el recurso estarán asociadas principalmente a excavaciones y fundaciones de las 15 estructuras de la LAT, preparación y nivelación de las superficies correspondientes al BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur y O&M Sur, botaderos Norte y Sur, instalaciones temporales, plazas de tendido, áreas de acopio y tránsito de maquinaria. Estas actividades producirán ocupación, remoción y compactación localizada del suelo, concentrada en las superficies de intervención del Proyecto. El análisis de capacidad para sustentar biodiversidad realizado en la línea de base concluye que ésta corresponde a una condición nula a muy baja, atendidas las severas limitantes edáficas y climáticas existentes. Asimismo, el Proyecto contempla manejo diferenciado de residuos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos, además de procedimientos de prevención y respuesta ante derrames, reduciendo el riesgo de incorporación de contaminantes al suelo. Por consiguiente, considerando las características basales del recurso, la localización y extensión de las intervenciones y las medidas de manejo contempladas, no se prevé una pérdida significativa de suelo ni de su capacidad para sustentar biodiversidad en los términos de la letra a) del artículo 6.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.	La caracterización ambiental del área de estudio evidencia un entorno hiperárido desértico con una marcada ausencia de atributos bióticos singulares. El área prospectada presenta un 96,28 % de superficies completamente desprovistas de cobertura vegetal, encontrándose el porcentaje restante distribuido entre caminos existentes (1,89 %), áreas industriales (1,72 %) y una presencia puntual de herbazal que ocupa solo el 0,11 % del terreno. El levantamiento botánico identificó únicamente a *Cistanthe salsoloides*, especie vascular nativa que no forma parte del bosque nativo, no constituye una formación xerofítica protegida ni una formación vegetacional frágil, y no se encuentra catalogada bajo ninguna categoría de conservación ni sujeta a planes de recuperación, conservación y gestión (RECOGE). Las obras permanentes y temporales descritas en el Capítulo 1 se emplazan predominantemente sobre superficies desnudas o previamente intervenidas, circunscribiéndose la ocupación a las plataformas del BESS Sur, la Subestación Elevadora, las fundaciones de las 15 estructuras de la LAT, los botaderos y las áreas auxiliares. En consecuencia, no se produce pérdida de cobertura florística de significancia ecosistémica ni intervención sobre formaciones vegetales relevantes, descartándose la generación de impactos sobre este elemento. **Fauna silvestre terrestre:** La caracterización ambiental integrada (invierno y primavera de 2026) no registró anfibios, aves ni quirópteros en el Área de Influencia. En reptiles, se identificaron indicios indirectos de 3 posibles

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
	madrigueras en primavera. El único mamífero registrado correspondió a detecciones fotográficas de zorro chilla (*Lycalopex griseus*, LC) en la cámara TC-1, especie de amplia distribución y alta movilidad que transita de forma esporádica por la pampa. Por su parte, el monitoreo intensivo de tránsito aéreo (16 horas-observador por campaña en 4 estaciones ETA con termografía) no registró vuelos ni eventos de cruce sobre la traza de la LAT. Asimismo, las obras se sitúan a más de 67,4 km de las colonias reproductivas de golondrina de mar (Plan RECOGE) y a más de 56 km de sitios prioritarios. Al verificarse que no se interceptan sitios de nidificación, dormideros ni corredores biológicos, y que la presencia física de las 15 torres y conductores no restringe el desplazamiento de la fauna silvestre, se descarta una alteración o impacto adverso significativo sobre la biota en los términos del artículo 6° literal b) del RSEIA. .
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	**Suelo:** Las intervenciones estarán concentradas en las superficies ocupadas por las obras permanentes y temporales y estarán asociadas principalmente a excavación, nivelación, relleno, compactación y tránsito de maquinaria. El recurso presenta basalmente una condición de muy bajo desarrollo, Clase VIII y capacidad nula a muy baja para sustentar biodiversidad. Agua superficial. El Proyecto se emplaza en la cuenca del río Loa, subcuenca Loa Medio y subsubcuenca Río Loa entre Río San Salvador y Quebrada Amarga. En las superficies de intervención no existen cursos de agua de escurrimiento permanente. Se reconocen drenajes efímeros y sectores de concentración de escorrentía susceptibles de activarse durante precipitaciones. La caracterización hidrológica identificó dos unidades aportantes principales, de aproximadamente 223,3 km² y 2,1 km², respectivamente. El Proyecto no contempla captación de aguas superficiales ni descarga directa de efluentes hacia cauces. **Agua subterránea:** Las obras y acciones del Proyecto no contemplan captación, abatimiento freático ni aprovechamiento de aguas subterráneas, limitándose las excavaciones a las fundaciones aisladas de la LAT (entre 2,0 y 3,5 m de profundidad) y a plataformas menores a 2,0 m. Asimismo, el sistema de drenes de absorción subsuperficial proyectado como respaldo de contingencia para el efluente doméstico tratado (PAS 138, con tasa de diseño de 148 L/m^2/día) se emplazará a menos de 2,0 m de profundidad, disponiendo de una potente zona vadosa superior a 23 m de espesor sobre el nivel freático local (≥ 25 m bajo la superficie). Este amplio estrato de aireación no saturado y la hiperaridez del entorno aseguran la completa bioatenuación y evaporación natural del efluente de respaldo, descartándose cualquier contacto o alumbramiento de la napa, alteración de los flujos hidrodinámicos o afectación a la calidad físico-química del acuífero, lo que justifica la inexistencia de efectos adversos sobre este recurso en los términos del artículo 6° letra c) del D.S. N° 40/2012 (RSEIA). **Aire:** La principal alteración presenta carácter temporal concentrada en los 22 meses de la fase de construcción por movimientos de tierra, transporte y funcionamiento de maquinaria fuera de ruta, con emisiones operacionales acotadas. Conforme a los resultados del Inventario de Emisiones Atmosféricas (2026), las tasas máximas corresponden a $21{,}16$ t/año de MP_{10} y $4{,}13$ t/año de $MP_{2,5}$ para el primer año de construcción ($23{,}48$ t y $4{,}53$ t totales en la fase,

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
	respectivamente), mientras que en operación las emisiones son marginales (0,98 t/año de MP_{10} y 0,13 t/año de $MP_{2,5}$). Considerando la extensión espacial, temporalidad y las medidas de humectación con 50% de abatimiento, junto a la proyección que demuestra que los aportes representan menos del 1% de los criterios de significancia técnica del SEA respecto de la modelación de la RCA N° 0222/2021, se descartan modificaciones de magnitud o duración que configuren un efecto adverso significativo sobre la calidad del aire o la biota.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.	En materia de recursos hídricos, el Proyecto se inserta en la cuenca del Río Loa, territorio regulado por la Norma Secundaria de Calidad Ambiental del **D.S. N° 9/2020 del Ministerio del Medio Ambiente**. Al respecto, las obras se emplazan a más de 5,8 km al este del cauce principal y no contemplan descargas líquidas directas ni indirectas hacia cursos superficiales, drenajes efímeros ni al acuífero. Las aguas servidas domésticas serán tratadas mediante plantas modulares con reúso en humectación e infiltración subsuperficial de respaldo autorizada (PAS 138) sobre un horizonte no saturado superior a 23 m de espesor, o bien retiradas por camiones limpiafosas autorizados; mientras que los efluentes industriales de lavado de canoas mixer se confinan en piscinas impermeabilizadas para decantación y recirculación, prohibiéndose vertimientos al terreno. En consecuencia, al no existir descargas al medio receptor ni conexión hidráulica con el cauce, se descarta cualquier alteración de los parámetros regulados por el D.S. N° 9/2020 MMA. En materia atmosférica, las emisiones de dióxido de azufre (SO_2) son marginales e intermitentes (0,27 t en construcción y 0,018 t/año en operación tipo), descartándose incrementos que comprometan los límites del **D.S. N° 22/2009 del MINSEGPRES**. Para los contaminantes que carecen de norma secundaria nacional (MP_{10}, $MP_{2,5}$ y NO_x), se evaluó el impacto sobre la biota conforme al inciso final del literal d) del artículo 6° del RSEIA, integrando el inventario de emisiones actualizado y los resultados de dispersión aprobados en el Anexo 5 de la DIA del PFV Alfa Solar (RCA N° 0222/2021). Al aplicar el incremento porcentual de emisiones de las nuevas obras (15,0% para MP_{10} y 10,1% para $MP_{2,5}$) sobre las concentraciones previamente modeladas, los aportes máximos diarios proyectados alcanzan solo 0,081 µg/m³ para MP_{10} y 0,036 µg/m³ para $MP_{2,5}$ en los receptores más cercanos, representando entre un 0,3% y un 0,8% de los valores de significancia ambiental del SEA para impactos menores a 3 años. Respecto a los potenciales efectos sobre la biota, las campañas estacionales de invierno y primavera de 2026 determinaron que el 96,28% del área corresponde a superficies desprovistas de vegetación, con presencia puntual de una especie herbácea común (*Cistanthe salsoloides*) sin categoría de conservación y una baja riqueza faunística sin hábitats de reproducción, dormideros o concentración biológica. Dada la baja magnitud y corta duración de las emisiones de polvo y gases, sumado a la rusticidad del entorno desértico, se descarta una alteración o pérdida sobre la vegetación nativa o la fauna silvestre en relación con la línea de base. En mérito de lo anterior, se concluye fundadamente que el Proyecto no genera la superación de normas secundarias de calidad ambiental vigentes ni produce efectos adversos significativos sobre la biota, descartándose la causal del artículo 6° letra d) del D.S. N° 40/2012.

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	De conformidad con el *«Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa» (SEA, 2022)*, el análisis acústico consideró el escenario constructivo más desfavorable (125 dBZ) y el menor nivel de ruido basal registrado en puntos de fauna (36 dBA diurno en F03), determinándose un Área de Estudio para fauna de **2.240 metros** a partir de las obras proyectadas. Los niveles de ruido basal medidos en terreno en los puntos de fauna F01, F02 y F03 se sitúan entre 36 y 45 dB(A) en período diurno y entre 34 y 35 dB(A) en horario nocturno. Al respecto, la Caracterización Ambiental de Fauna Terrestre del Proyecto determinó de forma categórica que el entorno corresponde a un ambiente desértico hiperárido de baja complejidad estructural, donde **no existen hábitats de relevancia para fauna nativa asociados a sitios de nidificación, reproducción, descanso o alimentación, ni áreas de concentración poblacional**. Las prospecciones sistemáticas de terreno no registraron anfibios, reptiles, aves, quirópteros ni micromamíferos, identificándose únicamente el tránsito puntual y ocasional de zorro chilla (*Lycalopex griseus*) mediante cámara trampa. Por consiguiente, y siguiendo el flujograma de decisión del criterio del SEA (2022), al verificarse que en la totalidad del Área de Estudio (2.240 m) no se intersectan hábitats relevantes de nidificación, reproducción o alimentación de fauna nativa, se concluye directamente que no se generan impactos significativos por ruido sobre este componente. Lo anterior permite descartar fundadamente la concurrencia de la circunstancia establecida en el artículo 6° literal e) del Reglamento del SEIA.
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	La utilización de sustancias químicas y la gestión de residuos en las fases de construcción (22 meses), operación (35 años) y cierre (18 meses) del Proyecto no generarán efectos adversos sobre los recursos naturales renovables (suelo, agua, aire, flora y fauna), en virtud del estricto cumplimiento del marco regulatorio sanitario y ambiental aplicable: **Manejo de Combustibles y Sustancias Peligrosas (SUSPEL):** En la fase de construcción se requerirá combustible diésel (hasta 15.000 L almacenados en estanque o abastecidos por camión surtidor móvil) y aceites lubricantes, grasas, solventes y aditivos. Su almacenamiento se realizará en la Bodega SUSPEL modular de la Instalación de Faenas Sur (IIFF Sur), y durante la operación en el recinto del Área O&M Sur, conforme al **D.S. N° 43/2015 del MINSAL** (Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas) y al **D.S. N° 160/2008 del Ministerio de Economía** (Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Combustibles Líquidos). Las instalaciones contarán con radier de hormigón continuo e impermeable, pretiles estancos con capacidad de retención mayor al 20% del volumen total o 100% del envase de mayor capacidad, ventilación natural, techo, extintores, Hojas de Datos de Seguridad (**NCh 2245:2015**) y rotulación de peligrosidad (**NCh 382** y **NCh 2190**). Toda faena de carga de combustible incorporará bandejas de

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
	contención móvil y kits de respuesta inmediata ante derrames (material absorbente, palas antichispa y tambores rotulados), impidiendo cualquier infiltración al suelo o contacto con el medio natural. En la S/E Elevadora Sur, los transformadores de poder se emplazarán sobre cubas de hormigón estancas conectadas a fosos separadores de agua/aceite capaces de contener el 100% del aceite dieléctrico ante contingencias, garantizando la protección del subsuelo. **Manejo de Residuos Peligrosos (RESPEL):** Se estima una generación acotada de 209 kg en construcción (0,43 kg/día), 2.520 kg en operación (0,27 kg/día) y 1.116 kg en cierre (2,82 kg/día), asociados a aceites usados, filtros, paños y EPP contaminados, baterías y aerosoles. El almacenamiento transitorio se ejecutará en bodegas exclusivas para RESPEL de 29,5 m² (en IIFF Sur y O&M Sur) provistas de cubeta de contención estanca de 3.750 L, ventilación y acceso restringido, en conformidad con el **D.S. N° 148/2003 del MINSAL** (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos) y al amparo del Permiso Ambiental Sectorial del **artículo 142 del D.S. N° 40/2012 (PAS 142)**. El acopio no superará el plazo legal de 6 meses; el transporte se realizará mediante vehículos y transportistas autorizados bajo el **D.S. N° 298/1994 del MTT**; y la trazabilidad y disposición final en recintos autorizados por la SEREMI de Salud se acreditará a través del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (**SIDREP**), descartándose descargas al entorno. **Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos (RSD y RSINP):** Los residuos domiciliarios y asimilables (144,84 t en construcción; 142,30 t en operación; y 28,51 t en cierre) se acopiarán en contenedores herméticos cerrados para evitar dispersión eólica o vectores, mientras que los industriales no peligrosos (190,42 t en construcción; 207,90 t en operación; y 3.225,27 t en cierre, consistentes en maderas, chatarra, cables y embalajes) se segregarán en origen en áreas delimitadas e impermeabilizadas de la IIFF Sur y O&M Sur, dando cumplimiento al **D.S. N° 594/1999 del MINSAL**, a los artículos 78 y 79 del **D.F.L. N° 725/1967 (Código Sanitario)** y a las exigencias técnicas del **PAS 140 del RSEIA**. Conforme a la **Ley N° 20.920 (Ley REP)**, se priorizará el reciclaje y valorización de metales y embalajes mediante gestores certificados, disponiéndose los residuos remanentes en rellenos sanitarios e industriales autorizados bajo el **D.S. N° 189/2005 del MINSAL**, prohibiéndose vertederos informales o acopios sobre suelo natural descubierto. **Manejo de Residuos Líquidos (Aguas servidas y RILES):** Las aguas servidas domésticas generadas por el personal serán depuradas mediante Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) biológicas modulares particulares provistas de drenes de absorción subsuperficial de respaldo aprobados sectorialmente conforme al **PAS 138 del RSEIA**, o retiradas por camiones limpiafosas sanitariamente autorizados, mediando más de 23 m de zona vadosa de aireación que resguarda la napa freática. Por su parte, los RILES de la construcción (0,10 m^3/día por lavado de canoas de mixer) se confinan en piscinas estancas e impermeabilizadas para decantación y recirculación interna en humectación de caminos, sin descargas directas a quebradas, drenajes efímeros ni al suelo natural.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el	El Proyecto no contempla extracción o explotación directa de recursos hídricos superficiales o subterráneos, ni transvase de aguas entre cuencas o subcuencas. El agua necesaria será suministrada por terceros que cuenten con las autorizaciones correspondientes. Para construcción se estima un requerimiento máximo de agua

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.	potable del orden de 82,5 m³/día y un requerimiento de agua industrial de aproximadamente 21,4 m³/día, mientras que durante la operación el requerimiento de agua potable será sustancialmente menor, del orden de 3,3 m³/día. El abastecimiento externo no implica intervención directa de los recursos hídricos existentes en el emplazamiento. En materia superficial, no existen cauces permanentes dentro de las superficies de intervención, aunque se reconocen drenajes efímeros que pueden activarse durante eventos de precipitación. Las obras deberán mantener la continuidad de los escurrimientos y evitar su obstrucción o concentración no controlada. En materia subterránea, las excavaciones proyectadas son someras y no se prevé intercepción del nivel freático. No se contemplan obras de drenaje o bombeo que puedan provocar ascenso o descenso de niveles subterráneos. En consecuencia, el Proyecto no genera una intervención o explotación de recursos hídricos capaz de producir modificaciones significativas de sus volúmenes, caudales o niveles.
g.1) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.	El Proyecto no contempla captación, explotación, drenaje ni intervención de cuerpos de agua subterránea que contengan aguas fósiles. El abastecimiento de agua será realizado externamente mediante proveedores autorizados. Por consiguiente, no se prevé afectación de aguas fósiles.
g.2) Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.	El Proyecto no contempla explotación de cuerpos o cursos de agua ni obras destinadas a modificar sus niveles. En el área directamente intervenida no existen cursos superficiales permanentes; los escurrimientos identificados corresponden principalmente a drenajes efímeros asociados a eventos de precipitación. Asimismo, no se contempla bombeo o extracción de aguas subterráneas que pueda provocar fluctuaciones del nivel freático.
g.3) Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.	Las líneas de base y antecedentes territoriales revisados no identifican vegas o bofedales dentro de las superficies de intervención o del área susceptible de experimentar modificaciones de niveles hídricos atribuibles al Proyecto. Adicionalmente, al no contemplarse extracción o abatimiento de aguas superficiales o subterráneas, no existe un mecanismo mediante el cual el Proyecto pueda generar ascensos o descensos de niveles capaces de afectar este tipo de ecosistemas.
g.4) Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.	El Proyecto se emplaza en el interior de la Región de Antofagasta y no presenta interacción con estuarios o turberas. Los estudios de áreas protegidas y biodiversidad no identifican humedales urbanos ni otras áreas de humedal dentro del área de intervención directa del Proyecto. Asimismo, el Proyecto no contempla extracción o explotación de aguas que pueda modificar niveles superficiales o subterráneos y afectar funcionalmente humedales localizados fuera de su área de intervención.
g.5) La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	De acuerdo con la localización del Proyecto y los antecedentes ambientales revisados, no existen glaciares dentro de las áreas de intervención ni en sectores que puedan experimentar una modificación atribuible a sus obras o actividades. El Proyecto no contempla acciones capaces de modificar la superficie o volumen de un glaciar.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	Por su naturaleza, el Proyecto corresponde a infraestructura de almacenamiento y transmisión de energía y no contempla la introducción, liberación, cultivo, crianza o manejo de especies exóticas de flora, fauna u otros organismos. Las obras de construcción, operación y cierre tampoco requieren actividades de repoblamiento, revegetación con especies exóticas o incorporación de organismos provenientes del extranjero. En consecuencia, no se identifica un mecanismo mediante el cual el Proyecto pueda generar impactos asociados a la introducción de especies exóticas.
Conclusión	

Artículo 6 D.S. N°40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	Relación con el Proyecto
	Sobre la base de los antecedentes técnicos y normativos analizados en la evaluación ambiental del Proyecto, se acredita que las partes, obras y acciones no generan pérdidas del recurso suelo ni menoscaban su capacidad para sustentar biodiversidad, al intervenir exclusivamente sustratos desérticos sin aptitud silvoagropecuaria (Clase VIII) y de nula a muy baja capacidad de soporte biológico. Asimismo, las emisiones atmosféricas de la fase constructiva (22 meses) resultan de carácter temporal y acotado, representando aportes máximos inferiores al 1% de los criterios de significancia del SEA, al tiempo que se descarta la afectación o superación de la norma secundaria de calidad ambiental de la cuenca del Río Loa (D.S. N° 9/2020 MMA), dado que el Proyecto se localiza a más de 5,7 km del río y no contempla descargas directas ni indirectas a cauces superficiales ni al acuífero. En materia biótica y acústica, las prospecciones estacionales confirmaron un 96,28% de suelo desnudo, nula intercepción de rutas de tránsito aéreo de avifauna y la ausencia total de hábitats de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de fauna nativa. De forma complementaria, el manejo estanco de sustancias peligrosas y residuos en recintos con radier impermeable y contención secundaria (PAS 140 y PAS 142), junto con el tratamiento biológico y reúso de aguas servidas con respaldo subsuperficial sobre una zona vadosa superior a 23 m de espesor (PAS 138), previene cualquier vía de lixiviación o alteración hacia el sustrato edáfico o los recursos hídricos. Al constatarse además la inexistencia de extracción de aguas superficiales o subterráneas, la preservación del drenaje natural episódico y la ausencia de interacción con humedales, vegas o glaciares, se concluye fehacientemente que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, descartándose en su totalidad las circunstancias del artículo 6° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA) y justificándose la inexistencia de la causal de ingreso al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental establecida en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300.

2.5.3. Artículo 7 del RSEIA: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

El artículo 7 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establece que el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Para evaluar la eventual concurrencia de estas circunstancias, el Proyecto "Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV" cuenta con una caracterización del componente Medio Humano, elaborada considerando las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico, además del análisis específico de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI).

El análisis considera la localización de las obras permanentes y temporales, las rutas y accesos utilizados por el Proyecto, el transporte de trabajadores, materiales, equipos y residuos, la localización de asentamientos

humanos, actividades económicas, equipamientos y servicios, prácticas socioculturales y las relaciones territoriales y funcionales existentes en el área de influencia.

Tabla 25 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 7 del RSEIA

Artículo 7 D.S. N°40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Relación con el Proyecto
Reasentamiento de comunidades humanas. Se entenderá por reasentamiento de comunidades humanas el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia de un proyecto o actividad.	El Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas en los términos dispuestos por el artículo 7° del Reglamento del SEIA. En efecto, tanto las obras permanentes (BESS Sur, Subestación Elevadora Alfa Solar Sur, LAT 2x220 kV, Área O&M Sur y botaderos) como las instalaciones de carácter temporal (faenas, frentes de trabajo y plazas de tendido) se emplazan en un entorno desértico destinado de forma predominante al desarrollo de infraestructura energética y vial. En este contexto, dentro de las superficies requeridas para la ejecución de las obras no se registran viviendas, asentamientos humanos ni áreas habitadas por grupos humanos que hagan necesaria su relocalización, descartándose asimismo cualquier proceso de expropiación o adquisición de inmuebles residenciales. Por su parte, la presencia temporal de mano de obra durante la fase constructiva no altera esta condición, toda vez que corresponde a una dotación transitoria que no incide sobre la permanencia ni distribución de la población residente. Por consiguiente, se descarta fundadamente el desplazamiento o reubicación de personas o comunidades como resultado de las partes, obras o acciones del Proyecto.
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	De acuerdo con los antecedentes de la caracterización del Medio Humano y las líneas de base ambientales, no se identifican dentro de las superficies de intervención del Proyecto actividades productivas primarias, prácticas extractivas de subsistencia, recolección de especies ni aprovechamientos consuntivos o tradicionales de recursos naturales que constituyan el sustento económico o la base material de grupos humanos. En efecto, las obras y acciones se emplazan en un entorno desértico hiperárido, caracterizado por una marcada ausencia de cobertura vegetacional y por la presencia consolidada de infraestructura vial y energética. En este escenario, la huella del Proyecto no intersecta áreas con aptitud agropecuaria, zonas de pastoreo, vegas, bofedales ni fuentes de agua utilizadas directamente por comunidades locales. Asimismo, respecto de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), el catastro territorial y la revisión de registros de CONADI confirman que las obras no se superponen con tierras indígenas, asentamientos comunitarios ni áreas destinadas al uso tradicional, medicinal o espiritual de recursos naturales. Al respecto, las organizaciones indígenas formalmente identificadas en la comuna se localizan en la localidad de Quillagua, territorial y funcionalmente distante del sector de emplazamiento.

Artículo 7 D.S. N°40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Relación con el Proyecto
	Por otra parte, en materia de recursos hídricos, el Proyecto no contempla la captación ni explotación directa de aguas superficiales o subterráneas locales, dado que el abastecimiento para todas las fases provendrá íntegramente de proveedores externos autorizados. En consecuencia, al no existir superposición física, dependencia funcional ni afectación sobre recursos utilizados como sustento económico o para usos tradicionales, medicinales, espirituales o culturales, se concluye fundadamente que no se configura la circunstancia descrita en la letra a) del artículo 7° del Reglamento del SEIA.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	La principal interacción vial del Proyecto ocurrirá de manera temporal durante la fase de construcción (22 meses), asociada al transporte de mano de obra, maquinaria, insumos y residuos. Para estos desplazamientos se utilizará exclusivamente la red vial pública existente —en particular la Ruta 24 y el corredor María Elena–Kimal— y los accesos propios habilitados para la faena, descartándose la apertura de nuevas huellas fuera de las áreas evaluadas. Al respecto, las obras y actividades no contemplan cortes de calzada, cierres de caminos públicos, desvíos de tránsito vehicular ni restricciones de acceso a asentamientos humanos o equipamientos y servicios locales. Asimismo, durante las fases de operación (35 años) y cierre (18 meses), los flujos de tránsito resultan acotados y sustancialmente menores. Sobre la base de la programación temporal y los flujos vehiculares calculados en el Capítulo 1 (Descripción de Proyecto), el incremento de tránsito proyectado no satura la capacidad vial ni degrada los niveles de servicio de las rutas involucradas, manteniéndose inalterada la conectividad territorial del sector. En consecuencia, se concluye fundadamente que el Proyecto no genera obstrucción ni restricción a la libre circulación, ni un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, descartándose la configuración de la circunstancia establecida en el artículo 7° literal b) del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012).
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Las obras del Proyecto se encuentran fuera de los principales núcleos poblados y no intervienen directamente establecimientos educacionales, establecimientos de salud, instalaciones deportivas, sedes comunitarias, plazas, comercio, cementerios, instalaciones religiosas, redes de agua potable, alcantarillado u otra infraestructura básica utilizada por la población, tampoco se contempla la interrupción o modificación permanente de redes de servicios básicos existentes. La principal vía de interacción potencial corresponde nuevamente al tránsito durante la construcción, debido a que los vehículos del Proyecto compartirán determinados tramos de la red vial con otros usuarios. Sin embargo, el Proyecto no contempla cierres permanentes de vías ni restricciones programadas de acceso a establecimientos o servicios. Los trabajadores del Proyecto dispondrán de las instalaciones y servicios sanitarios requeridos en las faenas, por lo que su presencia

Artículo 7 D.S. N°40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Relación con el Proyecto
	temporal no supone, por sí misma, utilización significativa de infraestructura pública básica por parte de la dotación de construcción. En consecuencia, considerando la localización de las obras, la ausencia de intervención directa de equipamientos y la naturaleza temporal de los flujos de construcción, no se prevé una alteración significativa del acceso o calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica utilizada por los grupos humanos.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	De acuerdo con la caracterización del Medio Humano, las manifestaciones comunitarias, actividades culturales, festividades religiosas y espacios de encuentro social se concentran exclusivamente en los centros poblados de la comuna —en particular en la localidad de María Elena—, ubicados fuera de las áreas de emplazamiento de las obras. En efecto, dentro de las superficies requeridas para la ejecución de las instalaciones permanentes y temporales del Proyecto no existen centros comunitarios, lugares de culto, cementerios, sitios ceremoniales ni espacios utilizados consuetudinariamente para actividades recreativas o culturales. Asimismo, la ejecución de las faenas no restringe ni modifica el acceso hacia los núcleos urbanos o a lugares de significación comunitaria. Por consiguiente, al no intervenirse espacios de valor sociocultural ni obstaculizarse su uso, se descarta que el Proyecto dificulte o impida el ejercicio de tradiciones, manifestaciones culturales o intereses colectivos que afecten el arraigo o la cohesión social de los grupos humanos, descartándose la configuración de la circunstancia establecida en el artículo 7° literal d) del Reglamento del SEIA.
Análisis específico de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI).	De acuerdo con los datos del Censo 2024 analizados en la caracterización de Medio Humano, en la comuna de María Elena se registraron 639 personas (13,3 % del total comunal) que declaran pertenecer a un pueblo originario —principalmente Aymara, Mapuche, Diaguita y Quechua—, distribuidas mayoritariamente en el área urbana comunal (500 personas) y, en menor proporción, en el sector rural de Quillagua (139 personas). En esta última localidad se encuentran formalmente constituidas la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua y la Asociación Indígena Agroforestal de Quillagua. No obstante, la sola presencia de personas con pertenencia indígena a nivel comunal no configura una afectación susceptible de evaluación bajo el artículo 7° del RSEIA. Conforme a los criterios de evaluación del SEIA, se requiere verificar una relación territorial o funcional directa entre los GHPPI y el área donde se manifiestan los impactos de las obras. Al respecto, las partes, obras y acciones del Proyecto no se emplazan al interior de Áreas de Desarrollo Indígena (ADI), tierras indígenas tituladas por CONADI ni

Artículo 7 D.S. N°40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Relación con el Proyecto
	asentamientos de comunidades originarias. Asimismo, en las superficies intervenidas no se identifican sitios ceremoniales, espacios de significación espiritual o cultural, ni áreas destinadas al pastoreo, recolección o aprovechamiento tradicional de recursos naturales. Por su parte, las organizaciones indígenas catastradas se localizan en Quillagua, sector territorial y funcionalmente desvinculado del emplazamiento del Proyecto. En consecuencia, al no existir superposición geográfica, interferencia con recursos naturales de uso consuetudinario ni alteración de sus prácticas culturales o formas de organización social, se descarta fundadamente la generación de impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas atribuibles al Proyecto.
Análisis de la dimensión geográfica.	La dimensión geográfica considera la distribución espacial de los grupos humanos, sus patrones de movilidad, conectividad y relaciones con el territorio. El Proyecto se emplaza en un sector predominantemente desértico y de uso energético, fuera de las áreas residenciales consolidadas. No se contempla intervención de viviendas ni desplazamiento de población. La interacción potencial se relaciona principalmente con la utilización temporal de la red vial durante la construcción. Por tanto, la evaluación se concentra en determinar que el tránsito generado por el Proyecto no produzca una obstrucción o restricción significativa de la conectividad de los grupos humanos.
Análisis de la dimensión demográfica.	La construcción implicará la presencia temporal de trabajadores en el territorio. Sin embargo, esta dotación tendrá carácter transitorio y estará directamente asociada a la ejecución de las obras. El Proyecto no contempla campamentos residenciales permanentes ni creación de nuevos asentamientos humanos. Finalizada la construcción, la dotación disminuirá considerablemente y la operación requerirá una cantidad acotada de trabajadores. Por consiguiente, no se prevén modificaciones permanentes en el tamaño, estructura, composición o distribución territorial de la población de María Elena atribuibles al Proyecto.
Análisis de la dimensión antropológica.	La dimensión antropológica considera las expresiones culturales, costumbres, valores, prácticas y relaciones de identidad y pertenencia territorial de los grupos humanos. Las superficies de intervención corresponden principalmente a un ambiente desértico destinado o relacionado con infraestructura energética y vial. No se identifican dentro de ellas espacios utilizados regularmente para ceremonias religiosas, celebraciones comunitarias, peregrinaciones, ferias, festividades, actividades tradicionales o prácticas culturales de los grupos humanos caracterizados. Para los GHPPI tampoco se identifican dentro de las obras sitios ceremoniales o de significación cultural directamente intervenidos. Por consiguiente, no se prevé una alteración significativa de las prácticas culturales o de los sentimientos de arraigo y cohesión social.

Artículo 7 D.S. N°40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	**Relación con el Proyecto**
Análisis de la dimensión socioeconómica.	En la dimensión socioeconómica, las superficies directamente intervenidas por las partes, obras y acciones del Proyecto no presentan actividades silvoagropecuarias, pecuarias, extractivas de recolección ni faenas de subsistencia dependientes de recursos naturales que puedan verse restringidas o desplazadas. En efecto, la estructura productiva del área de estudio se vincula predominantemente a los sectores de energía, minería y servicios radicados en los núcleos urbanos consolidados. Por su parte, la demanda temporal de mano de obra, bienes e insumos durante la construcción (22 meses) es acotada y transitoria, por lo que no altera las dinámicas del mercado laboral local ni los sistemas de vida existentes. Asimismo, al operar exclusivamente mediante la red vial pública existente y no considerar cierres o desvíos permanentes de caminos, no se interfiere con los circuitos de transporte ni con el acceso a las actividades económicas de terceros, descartándose una afectación significativa sobre esta dimensión.
Análisis de la dimensión de bienestar social básico.	El Proyecto no interviene directamente infraestructura de educación, salud, vivienda, recreación, comercio, seguridad pública, servicios sanitarios ni otras instalaciones destinadas a satisfacer necesidades básicas de la población. Tampoco contempla modificaciones permanentes de las vías utilizadas para acceder a dichos servicios. La principal interacción potencial corresponde al aumento temporal de tránsito durante la construcción, el cual deberá gestionarse de forma de mantener las condiciones de acceso y seguridad vial. En consecuencia, no se prevé una modificación significativa del acceso de los grupos humanos a bienes, equipamientos o servicios básicos.
Conclusión	En mérito de lo anterior, se concluye de forma categórica que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas ni produce una alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en los términos del artículo 11 letra c) de la Ley N° 19.300 y el artículo 7° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), descartándose la necesidad de ingresar al SEIA a través de un Estudio de Impacto Ambiental por esta causal.

2.5.4. Artículo 8 del RSEIA: Localización y valor ambiental del territorio

El artículo 8 del RSEIA establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad se localice en o próximo a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares susceptibles de ser afectados, así como cuando pueda afectar el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Para el análisis se consideraron la localización y características de las partes, obras y acciones del Proyecto, su relación espacial y funcional con las áreas de protección y conservación existentes en el territorio y la extensión, magnitud y duración de las potenciales intervenciones.

Tabla 26 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 8 del RSEIA

Artículo 8 D.S. N°40/2012: Localización y valor ambiental del territorio	Relación con el Proyecto
A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	El Proyecto se emplaza en la comuna de María Elena, provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta, inserto en una matriz desértica intervenida y consolidada por infraestructura energética y vial. A partir del análisis espacial y catastral realizado, se constata que ninguna de sus obras permanentes o temporales (incluyendo BESS Sur, S/E Elevadora Alfa Solar Sur, LAT 2x220 kV y sus 15 estructuras, Área O&M Sur, botaderos y faenas) se localiza al interior ni se superpone con áreas protegidas, áreas colocadas bajo protección oficial, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o iniciativas privadas de conservación. En consecuencia, al no existir coincidencia geográfica ni susceptibilidad de afectación sobre objetos de protección o territorios de singular valor ambiental, se descarta la configuración de las circunstancias señaladas en el artículo 8° del Reglamento del SEIA.
Recursos y áreas protegidas.	Los análisis catastrales y espaciales efectuados descartan la superposición física directa de las obras del Proyecto con unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o con áreas colocadas bajo protección oficial. Asimismo, la evaluación del entorno territorial confirma la ausencia de interacción causal o funcional entre los factores generadores de impacto y los objetos de protección de dichas áreas, concluyéndose que no existe susceptibilidad de afectación directa ni indirecta sobre estas unidades en los términos del artículo 8° del Reglamento del SEIA.
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.	El Proyecto no presenta superposición con sitios prioritarios para la conservación. Entre los antecedentes regionales revisados se encuentran los sitios Alto del Loa y Oasis de Calama, localizados aproximadamente a 55 km y 56 km, respectivamente, de las obras, por lo que se encuentran fuera del área de influencia y sin relación territorial o funcional directa con las partes, obras y acciones del Proyecto. Las distancias y ausencia de continuidad funcional permiten descartar una intervención de sus objetos de protección atribuible al Proyecto.
Humedales.	No se identifican humedales urbanos ni humedales protegidos dentro de las superficies de intervención o del área de influencia directa de las obras. Entre los elementos territoriales analizados se encuentra el Humedal Urbano Río Loa, el cual se encuentra fuera del área de influencia y sin relación hidrológica directa con las obras. El Proyecto tampoco contempla extracción de aguas superficiales o subterráneas ni acciones capaces de generar variaciones significativas de niveles que puedan producir una afectación indirecta de humedales localizados fuera de las áreas intervenidas.
Glaciares.	La localización y características ambientales del área permiten establecer que no existen glaciares dentro de las superficies intervenidas ni en sectores susceptibles de experimentar modificaciones atribuibles al Proyecto. Las obras tampoco contemplan acciones, extracción de recursos hídricos o alteraciones hidrológicas capaces de modificar la superficie o volumen de un glaciar.

Artículo 8 D.S. N°40/2012: Localización y valor ambiental del territorio	Relación con el Proyecto
Territorios con valor ambiental.	El área de emplazamiento corresponde a un ambiente hiperárido del Desierto de Atacama, donde predominan superficies desprovistas de vegetación y existe presencia de infraestructura energética, caminos, líneas eléctricas y subestaciones. La caracterización de flora y vegetación determina que 96,28 % del AI corresponde a superficies sin vegetación, mientras que solamente 0,11 % corresponde a herbazal. No se identificaron formaciones vegetacionales frágiles, bosque nativo, especies de flora en categoría de conservación ni ecosistemas singulares dentro de las superficies directamente intervenidas. Para la caracterización de fauna presenta igualmente muy baja riqueza y abundancia, en función de estos antecedentes y de la ausencia de áreas de protección o conservación superpuestas, no se identifica en las superficies de emplazamiento un territorio que presente condiciones de naturalidad o características ecológicas relevantes susceptibles de ser significativamente alteradas por el Proyecto.
Poblaciones protegidas y GHPPI.	La caracterización de Medio Humano reconoce población perteneciente a pueblos indígenas en la comuna de María Elena y organizaciones indígenas vinculadas principalmente a Quillagua, entre ellas la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua y la Asociación Indígena Agroforestal de Quillagua. Sin embargo, las obras no se emplazan en tierras indígenas, asentamientos de comunidades indígenas, Áreas de Desarrollo Indígena ni áreas identificadas de uso tradicional directo por dichas organizaciones. Asimismo, no se ha identificado una interacción territorial o funcional entre las obras y recursos naturales, sitios ceremoniales o lugares de significación cultural utilizados por estas organizaciones. La eventual afectación sobre sus sistemas de vida y costumbres se analiza específicamente en el artículo 7 del RSEIA.
Conclusión	Considerando la localización de las obras, los resultados de las líneas de base y estudios territoriales y la relación espacial y funcional del Proyecto con las áreas de protección y conservación existentes, se concluye que el Proyecto no se emplaza en ni presenta una proximidad susceptible de afectar poblaciones protegidas, recursos o áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos o glaciares, ni se identifican efectos significativos sobre un territorio con valor ambiental derivados de la extensión, magnitud o duración de sus intervenciones. En consecuencia, no se configura el efecto, característica o circunstancia establecido en el artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 8 del RSEIA.

2.5.5. Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico o turístico

El artículo 9 del RSEIA establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad genere o presente una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

La evaluación de paisaje del Proyecto se realizó considerando las características visuales del territorio, las unidades de paisaje, sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, las condiciones de intervisibilidad y la

incidencia visual de las obras. Para turismo se consideraron atractivos, actividades, servicios, equipamientos, rutas y áreas de interés turístico existentes en el territorio.

Tabla 27 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 9 del RSEIA

Artículo 9 D.S. N°40/2012: Valor paisajístico o turístico	Relación con el Proyecto
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	El Proyecto se emplaza en la unidad de paisaje *Desierto Interior*, caracterizada por una topografía plana, escasa cobertura vegetacional y una calidad visual calificada como media, determinada por la presencia consolidada de infraestructura vial y eléctrica preexistente. Si bien las obras permanentes proyectadas (LAT 2x220 kV y sus 15 estructuras) resultan perceptibles desde el entorno inmediato dada la amplitud visual del territorio, la modelación y simulación mediante fotomontajes desde los puntos de observación representativos (PO4, PO6 y PO10) acreditan una incidencia visual global baja para la LAT. En particular, en el punto PO10 la visibilidad es de nivel medio, pero el contraste y la magnitud de modificación escénica se mantienen bajos. Por tanto, al verificarse que las estructuras no bloquean vistas panorámicas ni interrumpen la contemplación de hitos o elementos singulares de la escena, se concluye que no se genera una obstrucción significativa de la visibilidad hacia una zona con valor paisajístico, descartándose la configuración de la circunstancia establecida en el artículo 9° literal a) del Reglamento del SEIA.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	Las nuevas obras eléctricas se insertan en un entorno cuya naturalidad se encuentra previamente reducida por la presencia consolidada de líneas de transmisión, subestaciones y rutas viales. Conforme al análisis de intervisibilidad y fotomontajes, la LAT no altera la configuración visual dominante ni introducen elementos discordantes con el carácter antrópico del paisaje actual. Asimismo, el Proyecto no interviene cuerpos de agua, formaciones vegetacionales singulares, geoformas de valor escénico ni otros atributos biofísicos exclusivos. Por tanto, al verificarse una baja incidencia visual en los puntos de observación representativos y la conservación de los atributos estructurales y estéticos del área para la LAT, se descarta una alteración significativa del valor paisajístico en los términos del artículo 9° literal b) del Reglamento del SEIA.
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	De acuerdo con la caracterización de la línea de base, el área de emplazamiento directo del Proyecto presenta bajo valor turístico, constatándose la ausencia de atractivos naturales o culturales inventariados, servicios de equipamiento, miradores, rutas escénicas y flujos organizados de visitantes. Por su parte, las obras se localizan completamente fuera de los polígonos de la Zona de Interés Turístico (ZOIT) María Elena–Pedro de Valdivia (Decreto Exento N° 202200153/2022), situándose a una distancia vial aproximada de 25,9 km respecto de dicha área protegida. Asimismo, el tránsito vehicular temporal requerido durante la fase de construcción utilizará la red vial pública existente (Ruta 24) sin contemplar cierres de calzada, interrupciones de tránsito ni restricciones de acceso hacia circuitos, destinos o servicios turísticos de la comuna o región.

Artículo 9 D.S. N°40/2012: Valor paisajístico o turístico	Relación con el Proyecto
	En consecuencia, al verificarse la inexistencia de afectación sobre recursos turísticos y la mantención de la libre conectividad hacia las zonas de interés, se descarta que el Proyecto obstruya el acceso o altere zonas con valor turístico, no configurándose la circunstancia establecida en el artículo 9° literal c) del Reglamento del SEIA.
Conclusión	La evaluación integrada de paisaje y turismo determina que las obras se emplazan en una planicie desértica previamente intervenida por infraestructura energética y vial, con calidad visual media y una incidencia visual global baja para las nuevas obras de acuerdo con los fotomontajes analizados. No se generan bloqueos de vistas panorámicas ni se intervienen atributos paisajísticos singulares. Asimismo, el área de influencia turística presenta bajo valor turístico, no contiene atractivos o actividades turísticas organizadas directamente susceptibles de afectación y no presenta superposición con la ZOIT María Elena–Pedro de Valdivia. El Proyecto tampoco restringirá el acceso a atractivos o destinos turísticos existentes fuera de su área de influencia. En consecuencia, el Proyecto no genera una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona, por lo que no se configura el efecto, característica o circunstancia establecido en el artículo 11 letra e) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 9 del RSEIA.

2.5.6. Artículo 10 del RSEIA: Alteración del patrimonio cultural

El artículo 10 del RSEIA establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad genere o presente alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, aquellos pertenecientes al patrimonio cultural.

Tabla 28 Análisis de pertinencia de la realización de una DIA o un EIA – Artículo 10 del RSEIA

Artículo 10 D.S. N°40/2012: Alteración del patrimonio cultural	Relación con el Proyecto
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	La prospección pedestre intensiva y sistemática (cobertura 100% con transectos paralelos (<10 m) registró un total de 67 elementos arqueológicos en el área del Proyecto y su faja de seguridad, protegidos por el solo ministerio de la Ley N° 17.288 bajo la categoría de Monumento Arqueológico. Estos corresponden a 54 sitios arqueológicos (53 eventos de talla lítica prehispánicos y 1 acumulación de rocas/estructuras derruidas de data histórica/indeterminada) y 13 hallazgos aislados (11 líticos prehispánicos, 1 cerámico prehispánico y 1 saco textil histórico). A partir del análisis espacial individualizado entre las obras del Proyecto y el catastro arqueológico, la gestión patrimonial se estructura de forma diferenciada en dos categorías operacionales: **Elementos con intervención física / Rescate Arqueológico (53 elementos):** Corresponden a la totalidad de los elementos ubicados dentro de la franja de seguridad de 40 m de la LAT (LASK-1 a LASK-52, excepto LASK-18) más LASK-53 y LASK-54 en el área de conexión a S/E Kimal. Para autorizar su recolección superficial, decapado, harneado y registro exhaustivo, el titular solicita formalmente el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 132 del RSEIA. Todos los materiales serán trasladados al Museo de Historia Natural y Cultural del Desierto de Atacama (Calama). **Elementos sin intervención física (14 elementos):** Corresponden a LASK-18 y LASK-55 a LASK-67, ubicados fuera de la franja de servidumbre. Serán objeto de conservación *in situ* mediante cercado perimetral visible (malla dormant de 1,20 m de altura) con buffer de amortiguación >3 m previo al inicio de faenas. Complementariamente, se ejecutará Monitoreo Arqueológico Permanente en todas las faenas de excavación y movimientos de tierra. Con estas medidas se asegura la preservación del patrimonio y el rescate reglado de la información científica, descartándose la generación de un impacto adverso significativo sobre Monumentos Nacionales en los términos del artículo 10 literal a) del RSEIA. Adicionalmente, el Proyecto ejecutará un Monitoreo Arqueológico Permanente durante todas las actividades de escarpe, excavaciones y movimientos de tierra de la fase de construcción, impartirá charlas de inducción a los trabajadores de la obra y aplicará el procedimiento legal ante hallazgos no previstos conforme a los artículos 26 y 27 de la Ley N° 17.288.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	En relación con el patrimonio histórico y arquitectónico del entorno territorial, el Monumento Histórico más próximo corresponde al Barrio Cívico de la Oficina Salitrera María Elena, localizado a 18,9 km de distancia y fuera del área de influencia del Proyecto. Dada la separación geográfica, las obras y acciones no generan intervención física, proximidad lesiva ni alteraciones sobre sus elementos constructivos, contexto inmediato o condiciones de accesibilidad. Por su parte, respecto del patrimonio cultural indígena, la caracterización del Medio Humano constata que en las áreas de emplazamiento de las obras no existen sitios ceremoniales, cementerios, lugares de significación

Artículo 10 D.S. N°40/2012: Alteración del patrimonio cultural	Relación con el Proyecto
	espiritual ni espacios de valor cultural consuetudinario pertenecientes a pueblos originarios. Las organizaciones indígenas catastradas en la comuna se concentran en la localidad de Quillagua, territorial y funcionalmente distante del sector de intervención. Por último, las evidencias arqueológicas identificadas en terreno son abordadas específicamente en el literal a) bajo el criterio de evitación y resguardo sectorial. En consecuencia, al no intervenirse inmuebles, lugares ni sitios de valor histórico, científico, contextual o indígena, se concluye que el Proyecto no provoca la modificación ni el deterioro permanente de elementos del patrimonio cultural, descartándose la configuración de la circunstancia establecida en el artículo 10 literal b) del Reglamento del SEIA.
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas.	De acuerdo con los antecedentes del Medio Humano, las manifestaciones habituales de la cultura, expresiones folclóricas, festividades religiosas y celebraciones comunitarias se desarrollan exclusivamente en los sectores urbanos consolidados de la comuna —en particular en la localidad de María Elena—, emplazados fuera de las áreas de influencia e intervención del Proyecto. En efecto, en las superficies requeridas para las obras permanentes y temporales no existen recintos, espacios públicos ni sitios consuetudinarios utilizados para ceremonias, peregrinaciones o ritos colectivos. Por su parte, respecto de los pueblos originarios, si bien se constata presencia de población indígena en la comuna y organizaciones en Quillagua, las obras no se superponen con tierras indígenas, asentamientos comunitarios ni lugares sagrados o ceremoniales asociados a sus prácticas tradicionales. Asimismo, la ejecución de las faenas no interrumpe ni altera las rutas y caminos de acceso hacia los sitios donde se verifican dichas expresiones culturales. Por tanto, al no existir proximidad ni interacción con espacios destinados a prácticas socioculturales o tradicionales, se descarta la afectación de lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales de la cultura o folclore de comunidades o grupos humanos, incluidos los GHPPI, no configurándose la circunstancia establecida en el artículo 10 literal c) del Reglamento del SEIA.
Patrimonio paleontológico – análisis complementario.	La prospección paleontológica de superficie consideró 20 puntos de observación pedestre, sin registrarse fósiles macroscópicos ni yacimientos en el área de emplazamiento directo de las obras. No obstante, el reconocimiento geológico del sector identifica unidades con potencial fosilífero o susceptibilidad paleontológica en subsuperficie, asociadas a la Formación La Negra y a depósitos aluviales del Mioceno–Plioceno. Para resguardar la eventual presencia de bienes fósiles durante las excavaciones y movimientos de tierra, el Proyecto implementará de manera preventiva inducciones al personal de faena, monitoreo paleontológico en los frentes de mayor profundidad o sensibilidad litológica y un protocolo de detección de hallazgos no previstos conforme a los artículos 26 y 27 de la Ley N° 17.288. Ante un hallazgo no previsto, las faenas se detendrán en el sector específico para su notificación inmediata al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

Artículo 10 D.S. N°40/2012: Alteración del patrimonio cultural	Relación con el Proyecto
	En mérito de lo anterior, al no identificarse bienes paleontológicos en superficie y garantizarse la protección del subsuelo mediante protocolos preventivos de control y reporte sectorial, se concluye que las partes, obras y acciones del Proyecto no generan alteración sobre el patrimonio paleontológico, descartándose la configuración del efecto, característica o circunstancia establecido en el artículo 11 letra f) de la Ley N° 19.300 y el artículo 10 del Reglamento del SEIA.
Conclusión	En mérito de la matriz espacial de cruce entre las obras y los elementos patrimoniales, y de las medidas de resguardo y tramitación sectorial comprometidas, se concluye fundadamente que el Proyecto no genera alteración de monumentos ni de sitios pertenecientes al patrimonio cultural en los términos del artículo 11 letra f) de la Ley N° 19.300 y el artículo 10 del Reglamento del SEIA, descartándose la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental por esta materia.

2.6. ANALISIS DE EFECTOS SINERGICOS

En cumplimiento de lo preceptuado en el artículo 2° letra h) bis, artículo 11 ter y artículo 12 bis de la Ley N° 19.300, y de conformidad con el artículo 19 del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), la evaluación de inexistencia de los Efectos, Características o Circunstancias del artículo 11 consideró expresamente la presencia simultánea de partes, obras y acciones del Proyecto y de terceros en su condición más desfavorable.

Sobre la base de los resultados cuantitativos presentados en los acápites precedentes, se concluye que el Proyecto no genera efectos sinérgicos ni acumulativos adversos sobre el medio ambiente ni sobre los receptores humanos o bióticos del entorno:

1. **Riesgo para la salud de la población (Artículo 5° del RSEIA):** La coexistencia operativa de la LAT 2x220 kV en el corredor de cruce con diez líneas de transmisión existentes arrojó valores máximos combinados de 1.047 V/m y $1{,}10$ μT, situándose más de un 79% y un 98% por debajo de los umbrales de seguridad establecidos por el Pliego RPTD N° 07 de la SEC y la recomendación ICNIRP, descartando riesgos acumulativos por exposición a campos electromagnéticos. En materia de calidad del aire y ruido, la suma de las emisiones de la modificación y las del proyecto base *Alfa Solar* (RCA N° 0222/2021) representa aportes en concentración inferiores al 1% de los valores de significancia técnica del SEA en receptores sensibles y mantiene los niveles de presión sonora bajo los límites del D.S. N° 38/2011 MMA, descartándose la generación sinérgica de un riesgo para la salud.
2. **Recursos naturales renovables (Artículo 6° del RSEIA):** Las obras no extraen recursos hídricos locales y no contemplan vertimientos hacia la cuenca del Río Loa, preservando la calidad ambiental normada por el D.S. N° 9/2020 MMA. A su vez, los frentes de trabajo no coinciden territorialmente con áreas de suelo productivo ni con hábitats de relevancia para fauna nativa dentro del área acústica de 2.240 m, corroborándose que la coexistencia de infraestructura lineal no fragmenta ecosistemas frágiles ni amplifica procesos de degradación.
3. **Sistemas de vida y costumbres (Artículo 7° del RSEIA):** El aumento de tránsito durante los 22 meses de construcción se desarrollará sobre la Ruta 24 y accesos autorizados que cuentan con holgura de

capacidad vial, sin interferir con las operaciones mineras o energéticas de terceros ni con los desplazamientos de los habitantes de la comuna de María Elena.

4. **Patrimonio cultural (Artículo 10 del RSEIA):** El resguardo perimetral de 14 elementos arqueológicos y el rescate reglado de 53 elementos mediante el PAS 132 (autorizado por el Consejo de Monumentos Nacionales) garantiza la recuperación integral de la información científica patrimonial, descartándose una pérdida sinérgica o destructiva del patrimonio cultural regional.

En mérito de estos antecedentes cuantitativos y territoriales, se acredita que la presencia simultánea de las obras del Proyecto con los proyectos que cuentan con RCA vigente en el corredor María Elena–Kimal no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de sus impactos individuales, justificándose plenamente la inexistencia de efectos sinérgicos significativos y ratificando la procedencia de tramitar la presente modificación a través de una **Declaración de Impacto Ambiental**.

2.7. CONCLUSIÓN INTEGRADA DEL ARTÍCULO 11

Sobre la base de la caracterización ambiental del territorio, la delimitación fundada de las áreas de influencia y los resultados de las modelaciones predictivas especializadas desarrolladas para el escenario más desfavorable, integrando transversalmente el análisis de cambio climático (ARClim) y la evaluación acumulativa y sinérgica con las obras aprobadas en el corredor María Elena–Kimal, se concluye fehacientemente que el Proyecto **«Incorporación Línea de Transmisión S/E Alfa Solar – S/E Kimal 2x220 kV»** no genera ni presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, desarrollados en los artículos 5° al 10° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA):

1. **Artículo 5° (Riesgo para la salud de la población):** Las emisiones atmosféricas de construcción representan entre un 0,3% y un 0,8% de los umbrales de significancia del SEA respecto de la modelación de la RCA N° 0222/2021; los niveles de ruido y vibración cumplen holgadamente los límites diurnos y nocturnos del D.S. N° 38/2011 MMA en todos los receptores; las modelaciones de campos electromagnéticos acreditan magnitudes muy inferiores a las normas SEC e ICNIRP (máximo modelado de 1.047 V/m e inducción de 1,10 μT frente a límites de 5.000 V/m y 100 μT); y las aguas servidas y residuos se confinan bajo el PAS 138, PAS 140 y PAS 142 sin rutas de exposición hacia la población.

2. **Artículo 6° (Efectos adversos sobre recursos naturales renovables):** Las obras se emplazan en un entorno desértico hiperárido con suelos Clase VIII sin aptitud agropecuaria, con 96,28% de superficie desnuda, sin formaciones vegetales frágiles ni especies en categoría de conservación, y con nula detección de rutas de avifauna en tránsito aéreo. No se contempla extracción de aguas superficiales ni subterráneas, resguardando la calidad de la cuenca del Río Loa (D.S. N° 9/2020 MMA).

3. **Artículo 7° (Reasentamiento o alteración a sistemas de vida de grupos humanos):** No se generan reasentamientos ni desplazamiento de población; las faenas no intervienen recursos de subsistencia, ceremoniales o de uso tradicional de pueblos indígenas (los cuales se circunscriben a la localidad de Quillagua, a más de 99 km de distancia); y los flujos viales sobre la Ruta 24 no alteran la conectividad ni saturan la red vial.

4. **Artículo 8° (Localización y valor ambiental del territorio):** El Proyecto no se localiza en ni próximo a áreas protegidas, sitios prioritarios, humedales protegidos ni glaciares.

5. **Artículo 9° (Valor paisajístico o turístico):** La intervisibilidad y contraste de las estructuras determina una incidencia visual baja en el paisaje desértico intervenido, encontrándose fuera de los polígonos de la ZOIT María Elena–Pedro de Valdivia (distante a 25,9 km).
6. **Artículo 10 (Patrimonio cultural):** Se garantiza la indemnidad física *in situ* de 14 elementos arqueológicos localizados fuera de la franja de servidumbre mediante cercado perimetral y buffer de amortiguación, mientras que los 53 elementos arqueológicos emplazados al interior de la franja de seguridad de 40 m y área de conexión a S/E Kimal serán objeto de rescate arqueológico sistemático conforme a la Ley N° 17.288, amparados en el PAS 132 tramitado en la DIA, con depósito definitivo en el Museo de Historia Natural y Cultural del Desierto de Atacama (Calama).

Por lo tanto, al justificarse técnica y normativamente la inexistencia de impactos ambientales significativos, se ratifica la procedencia legal y ambiental de someter el Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante una **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**.