

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Fotovoltaico Elena 2"

Nombre del Titular : GR CABO DE HORNOS SPA
Nombre del Representante Legal : Antonio Francisco Ros Mesa
Dirección : Isidora Goyenechea 2800 Of. 37-02, Las Condes.

El presente Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "**Parque Fotovoltaico Elena 2**", contiene las observaciones generadas en virtud de la revisión de la Adenda.

La respuesta a este Informe Consolidado deberá expresarse a través de un documento denominado Adenda a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "**Parque Fotovoltaico Elena 2**", la que deberá entregarse hasta el 16 de abril de 2026.

Si requiere de un plazo mayor al otorgado para responder, este podrá extenderse, lo cual deberá comunicarlo por escrito a este Servicio, dentro del plazo que tiene para responder al Informe Consolidado. Debe tenerse presente que posteriormente a esta fecha, se reanudará el proceso de evaluación del proyecto.

Ante cualquier consulta comunicarse con el señor Felipe González Rodríguez, dirección de correo electrónico felipe.gonzalez@sea.gob.cl, número telefónico 552-671276.

I. Descripción del proyecto o actividad

Sobre otras partes, obras y acciones del Proyecto

1. Con relación a la descripción de proyecto desarrollada por el Titular en la DIA y acogiendo las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita presentar la descripción de cada una de las partes, obras y acciones del proyecto, de acuerdo con el formato siguiente (para todas las fases del proyecto):

Tabla XX. Partes y obras del proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter <i>[Parte/obra de carácter temporal, es aquella que sirve únicamente a la fase de construcción del proyecto y permanente son aquellas que sirven a la fase de operación o ambas fases]</i>	Fase



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Tabla XX. Partes y obras del proyecto			
[Nombre parte/obra 1]	[Texto descriptivo de la parte u obra 1, incluyendo su georreferenciación y superficie, si corresponde. En el caso que no haya sido posible definir la localización detallada de la parte u obra, se debe indicar el polígono del área de intervención máxima de la parte/obra]	[Temporal permanente] o	[Construcción, operación y/o cierre]
[Nombre parte/obra n]	[Texto descriptivo de la parte u obra n, incluyendo su georreferenciación y superficie, si corresponde.] En el caso que no haya sido posible definir la localización detallada de la parte u obra, se debe indicar el polígono del área de intervención máxima de la parte/obra]	[Temporal permanente] o	[Construcción, operación /o cierre]

2. Respecto a las partes, obras y acciones del Proyecto, se solicita adjuntar un cuadro consolidado que detalle claramente las actividades que se realizarán para cada fase, actualizado acorde a las modificaciones que pudieran existir producto de las consultas realizadas en el presente informe consolidado, de acuerdo con el siguiente formato:

Partes, obras y acciones

Partes y obras

Tabla. Partes y obras (Fase de Construcción, operación y cierre)	
Nombre	
[En esta sección nombrar exclusivamente las partes y obras destinadas a satisfacer o dar apoyo a las actividades o acciones del proyecto]	

Acciones

Tabla. Acciones	
Nombre	Descripción



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

[Nombre acción 1, por ejemplo corta de vegetación]	[Texto descriptivo de la acción 1, por ejemplo, superficie (ha) de vegetación a cortar, tipo herbácea, arbustiva o arbórea, y destino de la misma (residuo u otro)]
[Nombre acción n]	[Texto descriptivo de la acción n.],

3. Debido a las observaciones del presente informe, y las eventuales actualizaciones de la DIA, se solicita actualizar el inicio y término de cada fase. Se sugiere al Titular que su actualización considere el carácter trimestral o semestral de acuerdo con la siguiente tabla:

Cronología de las fases del proyecto o actividad	
Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)
Fecha estimada de término	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el término	(indicar parte, obra o actividad)
Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)
Fecha estimada de término	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el término	(indicar parte, obra o actividad)
Fase de cierre	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)
Fecha estimada de término	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el término	(indicar parte, obra o actividad)

Se sugiere que las fechas de inicio y termino señaladas para cada fase del Proyecto se indiquen de manera trimestral o semestral.

4. Se solicita a el Titular presentar un desglose detallado de la totalidad de los caminos interiores proyectados. Para ello, el Titular deberá diferenciar y especificar por cada tramo de la red interna lo siguiente:
- Su longitud exacta.
 - Su ancho operativo definitivo, eliminando el uso de "anchos promedios".
 - La caracterización técnica de la carpeta correspondiente a cada tramo (por ejemplo, suelo natural, estabilizado, aplicación de supresor de polvo, etc.).
 - Acompañar esta información con la respectiva cartografía o planimetría de detalle que identifique cada tramo descrito de manera individual y trazable.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

5. El Titular deberá ampliar en detalle la descripción, el sistema de impermeabilización estanca proyectado tanto para el área operativa de la planta de hormigón como para las piscinas de decantación de la zona de lavado de canoas.
6. En relación con el control de emisiones de material particulado en la Planta de Hormigón y la Zona de lavado de canoas:
 - a) El Titular deberá detallar y justificar técnicamente las medidas de abatimiento propuestas. Para ello, se solicita especificar el tipo de tecnología a implementar (por ejemplo, filtros de mangas en silos, sistemas de humectación localizada, encarpado de acopios, entre otros) e indicar las eficiencias de reducción correspondientes.
 - b) El Titular deberá presentar el plan operativo de dichas medidas, incluyendo las cantidades de insumos (agua o supresores), la frecuencia de aplicación y una justificación de cómo este plan se ajusta al contexto geográfico y climático del área de emplazamiento, evaluando específicamente si las altas temperaturas locales inciden en el rendimiento de la medida.
7. Se solicita a el Titular:
 - a) Indicar las coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 19S) exactas del punto de conexión del acceso vial sobre la Ruta 24 en dirección hacia la Planta Fotovoltaica (PFV).
 - b) Indicar las coordenadas UTM exactas del punto de conexión del acceso vial sobre la Ruta 24 en dirección hacia la Subestación Kimal.
 - c) Entregar las coordenadas UTM precisas del atraveso aéreo de la Línea de Alta Tensión (LAT) sobre la Ruta 24.
 - d) Actualizar la planimetría y los archivos espaciales (KMZ/KML) del Proyecto, identificando claramente la ubicación de estas tres interacciones con la vía pública, para facilitar la revisión y fiscalización por parte de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.
8. El Titular declara en el Capítulo 1 la implementación de un campamento para 100 trabajadores; no obstante, la mano de obra estimada para el Proyecto alcanza un máximo de 400 personas en su fase de mayor actividad. Ante la insuficiencia de capacidad del campamento para la dotación total prevista, se solicita al Titular:
 - a) Aclarar y justificar del suministro de alojamiento para el excedente de trabajadores (300 personas en periodo peak). De considerar alojamientos externos, deberá presentar una tabla consolidada que detalle el flujo de transporte (origen-destino), especificando el número de viajes diarios.
 - b) Evaluar la posible saturación de servicios básicos y equipamiento en las localidades aledañas en caso de utilizar servicios externos, integrando un análisis de susceptibilidad de afectación según lo dispuesto en el Artículo 7, literal c) del RSEIA.

Respecto de los Insumos.

De la revisión de los antecedentes presentados en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto de la DIA, específicamente, en el acápite 1.8.5.10 "Áridos", se solicita a el Titular:

- a) Presentar copia formal del permiso municipal de extracción de áridos vigente correspondiente a la cantera, pozo o proveedor Autorizado considerado para el abastecimiento del Proyecto. En caso de contemplar extracción propia, deberá adjuntar de igual forma las autorizaciones respectivas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Demostrar documentadamente que el origen o fuente de extracción de los áridos a utilizar cuenta con todas las debidas autorizaciones sectoriales vigentes exigibles.
- c) Acreditar explícitamente, en caso de que los áridos provengan de la explotación de cauces naturales, que el proveedor cuenta con la respectiva visación técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) para dicha faena extractiva.

Se solicita ratificar o rectificar que el proyecto no utilizará agua industrial en la fase de cierre.

9. Considerando lo señalado en el Capítulo 1 de la DIA (Acápites 1.8.5.1.2 y 1.9.5.1.2), donde se indica que el requerimiento de agua industrial para las diferentes fases del Proyecto (tales como el lavado de canoas de camiones mixer, aplicación de supresor de polvo y limpieza de módulos fotovoltaicos) será suministrado por terceros mediante camiones aljibe; se solicita al Titular establecer el compromiso formal de registrar e informar de manera trimestral, a la DGA y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), los volúmenes exactos de agua industrial suministrados y utilizados.

En este sentido, y para todas las fases del Proyecto, la Titular deberá garantizar que el proveedor del insumo hídrico cuente con los permisos sectoriales (Derechos de Aprovechamiento de Aguas otorgados por la DGA) pertinentes respecto al uso de la fuente original. Por consiguiente, se solicita incorporar el compromiso de adjuntar, en los informes trimestrales referidos, toda la documentación administrativa y legal que avale que la fuente de origen del agua industrial posee las autorizaciones vigentes recién indicadas.

10. Se solicita al Titular cuantificar, mediante una tabla consolidada, la totalidad de los insumos a utilizar en todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre), tales como agua potable, agua industrial, combustibles y otros, indicando para cada uno de ellos las cantidades estimadas y su forma de almacenamiento, según corresponda.

11. Conforme a las actualizaciones de los suministros básicos, se solicita al Titular presentar la tabla descrita a continuación, que resuma los suministros básicos por cada fase indicando origen, cantidad utilizada, uso previsto y forma y lugar de almacenamiento:

Dicha tabla deberá identificar y cuantificar todos y cada uno de los insumos que se utilizarán en cada fase del presente proyecto (construcción, operación y cierre), incluyendo los insumos de las actividades de mantención, detallando su característica de peligrosidad y adjuntando sus Hojas de Datos de Seguridad (de acuerdo con la N.Ch. 2245:2015), incluyendo el agua industrial, energía eléctrica, combustibles, hormigón, lubricantes, materiales de construcción, electricidad, etc. En el caso de las sustancias peligrosas, se deberá detallar la cantidad máxima almacenada, estado físico, consumo mensual del material y tipo de envase o embalaje. Adicionalmente, se solicita detallar las características de los sistemas de contención de derrames para aceites y lubricantes.

Tabla XX Suministros básicos	
Nombre	Descripción
<i>[Nombre del suministro básico 1, por ejemplo energía, agua, u otros semejantes]</i>	<i>[Texto descriptivo de cómo se proveerá el suministro básico 1, descripción breve.]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

[Nombre del suministro básico n, por ejemplo energía, agua, u otros semejantes]	[Texto descriptivo de cómo se proveerá el suministro básico n, descripción breve.]
---	--

12. Se solicita al Titular cuantificar y sistematizar la totalidad de los insumos requeridos para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, incluyendo, entre otros, agua potable, agua industrial, combustibles, energía eléctrica y cualquier otro insumo que resulte pertinente, así como las sustancias peligrosas involucradas.

Para tal efecto, se solicita incorporar una tabla resumen que detalle, para cada insumo, los volúmenes o cantidades estimadas, sus características relevantes y las condiciones generales de almacenamiento y manejo, según corresponda, de manera de permitir una adecuada comprensión y trazabilidad de los requerimientos operacionales del proyecto.

Respecto de los Residuos

13. Respecto a la gestión de residuos generados en la operación de la Planta de Hormigón, se solicita al Titular cuantificar numéricamente el volumen proyectado de generación de los distintos residuos, tales como lechada de hormigón, material decantado y residuos industriales no peligrosos.
14. De la revisión del numeral 1.8.9 del Capítulo 1, el Titular indica que los residuos domiciliarios serán dispuestos en contenedores de HDPE de 120 litros sobre suelo compactado y plano, para evitar volteos. Al respecto, se observa que la nivelación del terreno resulta insuficiente ante las condiciones meteorológicas del sector, donde ráfagas de viento pueden volcar contenedores de bajo peso (vacíos o a media carga), provocando la dispersión de residuos y la afectación a la fauna local. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- a) Especificar e implementar sistemas físicos de fijación o contención para los contenedores de HDPE (tales como anclajes, jaulas metálicas o barreras cortavientos), con el objetivo de asegurar su estabilidad frente a la acción del viento.
 - b) Aclarar el protocolo de cierre de los contenedores, garantizando que estos cuenten con un sistema mecánico o de presión que impida la apertura accidental de la tapa y la dispersión de su contenido en caso de volcamiento o vientos extremos.
15. De la revisión del Capítulo 1 y Capítulo 8, el Titular propone un cierre de malla galvanizada de 1,8 metros para las áreas de Residuos Sólidos Domésticos (RSD), con el fin de evitar el ingreso de animales. Al respecto, se observa que un cierre apoyado sobre terreno natural es insuficiente para excluir fauna nativa con capacidad de excavar o trepar. Esta vulnerabilidad, sumada al riesgo de dispersión de residuos por viento, genera focos de atracción que pueden alterar la dieta natural de la fauna o causar mortalidad por ingesta de materiales. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- a) Especificar e incorporar al diseño estructural barreras físicas concretas destinadas a evitar el ingreso de fauna silvestre (micromamíferos y carnívoros). Se deben detallar medidas tales como el soterramiento de la base de la malla, la extensión del radier de hormigón hacia el exterior del perímetro del cerco, la reducción de la luz de la malla o la instalación de viseras anti-escalamiento.
 - b) Homologar estas exigencias para los patios de Residuos Industriales No Peligrosos (RSINP), garantizando que los cierres perimetrales impidan el ingreso de fauna que pudiese buscar refugio o alimento en dichas instalaciones.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

16. Respecto al desmantelamiento de paneles fotovoltaicos y sistemas, se solicita al Titular:

- a) Presentar un "Plan de Desmantelamiento y Gestión de Residuos de la Fase de Cierre" para el parque fotovoltaico y el sistema BESS, que integre criterios de economía circular y valorización de componentes.
- b) Cuantificar el volumen proyectado de paneles, racks y celdas de litio a gestionar al término de la vida útil, incluyendo las unidades derivadas de recambios tecnológicos previos (ej. año 20).
- c) Describir la logística de retiro, transporte y exportación (si aplica), asegurando el cumplimiento de la Ley N° 20.920 (Ley REP), el D.S. N° 1/2024 del MMA que establece metas de recolección y valorización de aparatos eléctricos y electrónicos, y los convenios internacionales sobre movimientos transfronterizos de residuos, según corresponda.
- d) Detallar los mecanismos de reciclaje y valorización para materiales críticos (vidrio, aluminio, litio), demostrando la factibilidad de estas cadenas de manejo para minimizar el envío de residuos de gran escala a sitios de disposición final.

17. De la revisión de los acápites 1.7.3.1.15 y 1.8.8.2 del Capítulo 1, se indica que el lavado de canoas de camiones mixer se realizará en piscinas impermeabilizadas mediante una "carpetas de polietileno", señalando además que no se generarán residuos industriales líquidos (RILes) debido a la evaporación y reúso. Al respecto, se solicita incorporar el riesgo de rotura o derrame.

18. Respecto a la generación de residuos, se solicita incorporar un cuadro resumen con la información de la totalidad de residuos que generará el proyecto (RSD, RSINP, RESPEL) en cada una de sus fases, indicando cantidad estimada, forma de manejo temporal y definitivo y capacidad del sistema de disposición temporal dentro de las instalaciones del proyecto, actualizado acorde a las modificaciones que pudieran existir producto de las consultas realizadas en el presente informe consolidado, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla XX. Residuos, Fase de xxx					
Tipo de residuo	Caracterización de los residuos	Cantidad de residuos generados (kg/mes o m³/mes)	Forma de manejo temporal y final	Disposición temporal y final	
Residuos líquidos domésticos (Aguas servidas)					
Residuos sólidos domiciliarios					
Residuos sólidos industriales no peligrosos					



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Tabla XX. Residuos, Fase de xxx					
Tipo de residuo	Caracterización de los residuos	Cantidad de residuos generados (kg/mes o m ³ /mes)	Forma de manejo temporal y final	Disposición temporal y final	
Residuos sólidos peligrosos*					
Lodo PTAS					
RILes					

En el caso de los residuos peligrosos, deberá incluir un cuadro con la caracterización de la peligrosidad de los residuos de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 148 del 2003 del Ministerio de Salud.

Respecto de las Emisiones

19. Se solicita identificar cada tramo con sus respectivos orígenes y destinos, proporcionando obligatoriamente las coordenadas geográficas (en formato UTM WGS84) de los puntos de inicio y término de cada segmento. Además, Presentar esta información consolidada en una tabla, la cual deberá contener, como mínimo, los siguientes campos detallados para cada ruta y tramo:

ID Tramo	Distancia (km)	Tipo de material a transportar/actividad	Volumen (m ³)	Densidad (t/m ³)	Peso (t)	Tipo de vehículo	Capacidad (m ³)	Viajes (ida y vuelta)	Coordenada origen	Coordenada destino	Tipo de carpeta

- Adjuntar los archivos digitales en formato .kmz o .kml que contengan el trazado continuo y exacto de la totalidad de las rutas y tramos de transporte identificados para todas las fases del Proyecto.
- Asegurar que la identificación de cada tramo en el archivo digital coincida de manera unívoca con la nomenclatura utilizada en las tablas de "Nivel de Actividad" del Anexo 1.4 y en la tabla resumen de logística de transporte.
- Corroborar espacialmente las distancias (km) y las coordenadas correspondientes a cada origen, destino y puntos de cambio de carpeta de rodado (pavimento a tierra, por ejemplo).
- Garantizar y demostrar que las distancias obtenidas de los archivos digitales son los mismos valores numéricos utilizados como factor multiplicador (DR) para el cálculo de las emisiones atmosféricas.
- En caso de detectarse discrepancias entre los trazados digitales y los datos del modelo, el Titular deberá recalcular el inventario de emisiones y actualizar íntegramente la modelación de calidad del aire del Anexo 1.4, asegurando la correcta cuantificación de los impactos.

20. De la revisión del Anexo 1.4 “Estimación de Emisiones a la Atmósfera”, se observa que el cálculo del material particulado por tránsito vehicular utiliza ecuaciones empíricas que dependen de variables específicas como el peso promedio vehicular (W) y la carga de finos (sL o s). Sin



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

embargo, las tablas de factores de emisión (ej. Tablas 26, 71 y 117) presentan información generalizada y tramos agrupados, sin transparentar los valores exactos introducidos en las fórmulas para cada segmento vial. Esta falta de detalle impide corroborar matemáticamente si los factores aplicados son representativos del mix de flota real (camiones pesados vs. vehículos livianos) que circulará por cada ruta. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Reestructurar las tablas de factores de emisión para todas las fases del Proyecto, desglosando la información por tramo e identificándolos mediante un ID que asegure la trazabilidad espacial con el plan logístico del Proyecto.
- b) Incorporar explícitamente en dichas tablas las variables utilizadas para cada tramo (ID), detallando:
 - Composición del mix vehicular y justificación del peso promedio (W) calculado.
 - Valor de carga de finos (sL para caminos pavimentados) o porcentaje de finos (s para no pavimentados) aplicado.
- c) Demostrar matemáticamente la obtención de los factores de emisión a partir de las variables señaladas para cada segmento.

21. De la revisión del Anexo 1.4 “Estimación de Emisiones a la Atmósfera”, específicamente de su acápite 9 y las Figuras 35 a 79, se observa que la cartografía de isoconcentraciones omite el tramo de la Línea de Alta Tensión (LAT) comprendido entre la estructura 41-V15 y la conexión final (ML KIMAL C2-V23 o E62-V22). Dado que el Titular declara una longitud total de la LAT de 21,89 km con obras civiles asociadas en toda su extensión, la falta de representación de este sector impide evaluar la dispersión de contaminantes sobre el territorio sur del trazado. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:

- a) Justificar técnicamente la exclusión del área correspondiente al tramo final de la LAT en las figuras de isoconcentración presentadas.
- b) Aclarar explícitamente si las fuentes de emisión (movimiento de tierra, tránsito y combustión) asociadas a dicho tramo fueron ingresadas y evaluadas en el modelo matemático de dispersión para todas las fases del Proyecto.
- c) Rectificar y presentar la totalidad de las figuras de isoconcentraciones (para todos los contaminantes, estadísticos y fases), ajustando la escala y el encuadre cartográfico para visualizar el 100% de la superficie del Proyecto, incluyendo la extensión íntegra de la LAT.
- d) En caso de que las emisiones del tramo referido no hayan sido integradas como fuentes en el modelo, el Titular deberá recalcular el inventario de emisiones, rehacer la modelación de calidad de aire y actualizar el análisis de Puntos de Máxima Concentración (PMC).

22. De la revisión del Anexo 1.4 “Estimación de Emisiones”, específicamente, en su acápite 3.4.3.2. Al respecto, se observa que dicha estación se localiza en la Región de O'Higgins, por lo que carece de representatividad geográfica y climática para el área de emplazamiento del Proyecto en la comuna de María Elena. Dado que la variable "velocidad del viento" (u) es un factor determinante en la ecuación empírica de emisión, su incorrecta selección invalida el inventario de material particulado (MP₁₀, MP_{2,5} y MPS) reportado para la etapa de cierre. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Rectificar los antecedentes meteorológicos utilizados. Homologar el uso de registros meteorológicos representativos del área de influencia, empleando los datos de velocidad del viento (u) de la Estación María Elena - Hospital (o la utilizada para la Fase de Construcción) para el cálculo de la Fase de Cierre.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Recalcular los Factores de Emisión de material particulado (MP_{10} , $MP_{2,5}$ y MPS) asociados a las actividades de transferencia de material, utilizando la velocidad del viento local corregida.
 - c) Actualizar íntegramente las tablas de resultados del Anexo 1.4 y, en caso de generarse variaciones en las tasas de emisión producto de este recálculo, actualizar la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos y las figuras de isoconcentraciones correspondientes.
23. De la revisión del Capítulo 1 (acápites 1.10.1.3.3 y 1.10.2), el Titular compromete que durante la Fase de Cierre se realizará la demolición y remoción de obras de hormigón, radiers y cimentaciones para su disposición final. No obstante, al contrastar esta actividad con el Anexo 1.4 “Estimación de Emisiones”, se observa que el modelo matemático para la etapa de cierre omitió cuantificar las emisiones fugitivas (MP_{10} , $MP_{2,5}$ y MPS) y los gases de combustión derivados específicamente de las labores de demolición y rotura mecánica de hormigón. Dado que esta actividad requiere el uso de maquinaria pesada (ej. martillos percutores) y es generadora de material particulado, su exclusión subestima el inventario de emisiones y el nivel de actividad de la fase. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- a) Justificar técnicamente la omisión de las actividades de demolición y remoción de obras de hormigón en el inventario de emisiones de la Fase de Cierre, subsanando la incongruencia con lo declarado en la descripción del Proyecto.
 - b) Rectificar la estimación de emisiones de la Fase de Cierre (Anexo 1.4), integrando de manera explícita las emisiones de material particulado y gases de combustión derivadas de la demolición de la infraestructura de hormigón.
 - c) Detallar los parámetros de cálculo para esta fuente, incluyendo Niveles de Actividad (volumen de hormigón y horas de maquinaria), Factores de Emisión seleccionados, referencias bibliográficas y fórmulas empleadas.
 - d) Actualizar las tablas de resultados de la Fase de Cierre en el Anexo 1.4 y en las fichas del Capítulo 8. En caso de que este recálculo genere un aumento en las tasas de emisión que altere los resultados de calidad del aire, el Titular deberá actualizar la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos.
24. De la revisión del Anexo 1.4 Estimación de Emisiones, se observa que el Titular utiliza parámetros de rendimiento distintos para actividades de excavación análogas según la fase del Proyecto. Para la construcción, se asume una pala de $1,0\text{ m}^3$ con un rendimiento de $60\text{ m}^3/\text{h}$, mientras que para el cierre se utiliza una capacidad de $1,2\text{ m}^3$ y un rendimiento de $72,4\text{ m}^3/\text{h}$. Dado que el uso de un mayor rendimiento disminuye linealmente las horas de operación calculadas y el inventario de emisiones, se solicita al Titular:
- a) Justificar técnica y operativamente la utilización de distintos parámetros de capacidad ($1,0\text{ m}^3$ vs. $1,2\text{ m}^3$) y rendimiento ($60\text{ m}^3/\text{h}$ vs. $72,4\text{ m}^3/\text{h}$) para las excavadoras asignadas a las fases de construcción y cierre, respectivamente.
 - b) Adjuntar las fichas técnicas o catálogos de los fabricantes de las maquinarias previstas para ambas etapas, a fin de corroborar documentalmente que los equipos logran las capacidades volumétricas y rendimientos teóricos declarados en el modelo de cálculo.
 - c) Rectificar y recalcular el Nivel de Actividad (horas de excavación) en caso de no acreditar documentalmente los rendimientos superiores, aplicando un criterio de conservadurismo técnico. En tal escenario, deberá actualizar íntegramente las tablas de emisiones de MP_{10} y $MP_{2,5}$ en el Anexo 1.4 para la fase afectada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

25. De la revisión del Capítulo 1 y las fichas del Capítulo 8, el Titular compromete que al finalizar la vida útil del Proyecto se realizarán labores de reacondicionamiento, estabilización y restauración de superficies (instalación de faenas, caminos y áreas de generación), lo que implica faenas mecánicas de descompactación de suelos. No obstante, al contrastar esta descripción con el Anexo 1.4 Estimación de Emisiones, se observa que el modelo matemático para la Fase de Cierre omitió cuantificar las emisiones fugitivas (MP_{10} , $MP_{2,5}$ y MPS) y los gases de combustión derivados específicamente de las actividades de descompactación y compactación para el reacondicionamiento del terreno. Dado que la exclusión de estas fuentes subestima el nivel de actividad real de la etapa de abandono, se solicita al Titular:

- a) Rectificar la estimación de emisiones atmosféricas de la Fase de Cierre, incorporando de manera explícita las fuentes emisoras omitidas correspondientes a las actividades mecánicas de descompactación y compactación de superficies.
- b) Presentar y justificar los Niveles de Actividad asociados a estas fuentes, detallando parámetros como horas totales de maquinaria, tipo de equipo, superficie a intervenir, número de pasadas y velocidad de operación.
- c) Indicar y justificar los Factores de Emisión y las fórmulas matemáticas empleadas para el cálculo de estas actividades, asegurando el uso de variables locales representativas como el contenido de humedad y el porcentaje de finos del suelo.
- d) Actualizar las tablas de resultados en el Anexo 1.4 y capítulos pertinentes. En caso de que el incremento en las tasas de emisión por estas nuevas fuentes modifique las isoconcentraciones proyectadas, el Titular deberá actualizar la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos.

26. De la revisión del Capítulo 1 y el Anexo 1.6 Estudio de Campos Electromagnéticos, el Titular evalúa los niveles de campo eléctrico y magnético de baja frecuencia (50 Hz). No obstante, aunque en el Capítulo 2 se menciona la radiointerferencia generada por las instalaciones, el expediente carece de un análisis descriptivo y cuantitativo sobre esta emisión de alta frecuencia derivada del efecto corona en la Línea de Alta Tensión (LAT) de 220 kV. Al respecto, se observa que no se ha evaluado la posible degradación de señales de radio (AM) para la población de María Elena, ni la interferencia sobre sistemas de control, protección y telemetría (SCADA) de subestaciones vecinas como S/E Kimal, S/E Crucero y S/E Encuentro. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una evaluación específica del impacto por Radiointerferencia (RI) generado por el efecto corona de la LAT de 220 kV durante su fase de operación, estimando los niveles máximos de emisión esperados en dB/uV/m.
- b) Analizar y descartar que los niveles de RI generados afecten la calidad de las señales de telecomunicación (radiales, de emergencia u otras) que dan cobertura a la comuna de María Elena y a los usuarios de las rutas cercanas al trazado.
- c) Evaluar el riesgo de interferencia sobre los sistemas de comunicación y operación de las subestaciones eléctricas colindantes (S/E Kimal, S/E Crucero y S/E Encuentro), demostrando técnicamente que la RI del Proyecto no afectará el funcionamiento de la infraestructura crítica del Sistema Eléctrico Nacional.
- d) Acreditar el cumplimiento de normativas de referencia internacionales (tales como estándares IEEE, CISPR o normas canadienses aplicadas referencialmente en Chile) para emisiones de alta frecuencia en el límite de la franja de servidumbre de la LAT.

27. De la revisión del Capítulo 1 (acápites 1.8.7.2 y 1.8.7.3) y del Anexo 1.5.1 Estudio de Ruido y Vibraciones, el Titular reconoce que la operación de la Línea de Alta Tensión (LAT) de 220 kV generará Ruido Audible (RA) por efecto corona. No obstante, al revisar la Tabla 21 del Anexo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

1.5.1, se observa que la estimación de dicho ruido fue realizada "inmediatamente bajo la línea" y en receptores distantes, omitiendo evaluar los niveles de presión sonora en el límite de la franja de seguridad de la infraestructura. Al respecto, se hace presente que, según la guía del SEA (2023) sobre ruido audible en transmisión eléctrica, la evaluación de cumplimiento normativo debe considerar el contorno legal de la instalación. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Complementar y actualizar el estudio de predicción de Ruido Audible (RA) generado por el efecto corona de la LAT de 220 kV, siguiendo íntegramente las directrices del documento técnico "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica" (SEA, 2023).
- b) Demostrar mediante modelación el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA, evaluando los niveles de presión sonora específicamente en el límite de la franja de seguridad a lo largo de todo el trazado de la LAT.
- c) Presentar una tabla consolidada que integre la suma de las emisiones acústicas (ruido basal más ruido audible por efecto corona en el límite de la franja de seguridad), demostrando que no se generarán superaciones normativas en los receptores identificados bajo el escenario meteorológico más desfavorable para la ocurrencia del efecto corona.

28. De la revisión del Capítulo 2 (Tablas 2-13 a 2-18), el Capítulo 8 y el Anexo 1.4 Estimación de Emisiones, se observa que la estimación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) considera únicamente CO₂, CH₄ y N₂O asociados a procesos de combustión. No obstante, en la descripción de insumos del Capítulo 1, el Titular declara el uso de refrigerantes para la climatización de los contenedores de baterías (HVAC BESS) y el uso de gases aislantes en equipos eléctricos de media y alta tensión. Al respecto, se constata que el inventario de GEI omite la cuantificación de emisiones fugitivas de gases como el Hexafluoruro de azufre (SF₆) e Hidrofluorocarbonos (HFC), sustancias que poseen un Potencial de Calentamiento Global (PCG) significativamente superior al CO₂. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Identificar de manera precisa los tipos de gases aislantes y refrigerantes que serán utilizados en los equipos de la subestación, centros de transformación y sistemas de climatización del Sistema BESS, indicando su denominación específica (ej. SF₆, R-134a, R-410A) y su respectivo PCG según las directrices del IPCC.
- b) Calcular e integrar en la estimación de GEI las emisiones correspondientes a fugas operativas, recargas y disposición final de estos gases para todas las fases del Proyecto.
- c) Actualizar las tablas de CO₂ equivalente en el Anexo 1.4 y el Capítulo 8, consolidando los resultados de todas las fuentes emisoras (combustión y fugitivas) para cada año de vida útil del Proyecto.
- d) Reevaluar el porcentaje de aporte del Proyecto al inventario nacional de emisiones de GEI de Chile, considerando la inclusión de estos nuevos contaminantes en el balance final.

29. De la revisión de los antecedentes presentados en el Capítulo 1 de la DIA, específicamente en el acápite 1.6.4 "Caminos a utilizar por el Proyecto", se solicita al Titular adjuntar una planimetría o cartografía de detalle que grafique las rutas indicadas en la mencionada Tabla 1-28, identificando claramente cada trazado con su respectivo ID (del 1 al 13).

30. Conforme a las actualizaciones producto de la consulta del presente informe consolidado, se solicita al Titular presentar una tabla resumen con las acciones de control de emisiones para cada fase del proyecto (construcción, operación y cierre), indicando la eficiencia comprometida, el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

medio de verificación y la frecuencia de aplicación, ya sea humectación o aplicación de supresor de polvo, para lo que se sugiere considerar el siguiente formato de referencia:

Tabla XX: Medidas de control emisiones atmosféricas Fase de (Construcción, operación, cierre)							
Identificación de la medida	Lugar donde se aplica (coordenada o punto de ubicación)	% de Eficiencia	Frecuencia de aplicación y/o mantenimiento	Especificaciones técnicas de la medida	Respaldo técnico de eficiencia	Forma de mantenimiento de la efectividad de la medida en el tiempo que se generen las emisiones atmosféricas	Medio de Verificación del cumplimiento de la acción y mantenimiento de la eficiencia

31. Conforme a las actualizaciones de las emisiones atmosféricas, se solicita al Titular presentar la siguiente tabla:

Tabla XX. Emisiones atmosféricas						
Fase/Contaminante (t/año)	MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	HC	NO _x	SO _x
Construcción						
Operación						
Cierre						

32. De la revisión del Capítulo 1 (sección 1.9.1.4.1), el Titular indica que utilizará 1.440 m³/año de agua industrial para la limpieza de módulos, por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Evaluar la implementación de tecnologías de limpieza con mínimo consumo hídrico o sistemas de limpieza en seco (robots o cepillos), con el objetivo de eliminar el escurrimiento de efluentes y reducir la presión sobre el recurso hídrico en una zona de alta escasez.

Respecto de Clima y Meteorología

33. De la revisión del Anexo 1.11 Estudio de Riesgos Climáticos (Tablas 23 y 27) y del Capítulo 2 (Tablas 2-233 y 2-237), se observa que el Titular evalúa la cadena de impacto "Impactos de disminución del recurso hídrico" con un índice de riesgo de -0,071, asignándole una clasificación cualitativa de nivel "Bajo". Al respecto, se detecta una inconsistencia tanto en el valor reportado como en su categorización, ya que según la plataforma ARClím del Ministerio del Medio Ambiente, el valor para dicha cadena es 0,071 (positivo). Asimismo, de acuerdo con las escalas de clasificación utilizadas en la propia DIA, los valores entre 0 y 0,199 corresponden a la categoría "Muy bajo" y no a "Bajo". Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Rectificar el valor numérico del riesgo en la Tabla 23 del Anexo 1.11 y en la Tabla 2-233 del Capítulo 2, corrigiendo el valor de -0,071 por el valor positivo de 0,071, en concordancia con los datos de la plataforma ARClím.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

34. De la revisión del Anexo 1.11 Estudio de Riesgos Climáticos (Tabla 26) y del Capítulo 2 (Tabla 2-236), se observa que el Titular evalúa la cadena "Impactos del cambio en radiación solar" reportando un índice de Sensibilidad de -0,734. Al respecto, se detecta una inconsistencia con la información oficial de la plataforma ARCLim del Ministerio del Medio Ambiente, la cual establece para la comuna de María Elena un valor de 0,734 (positivo). Dado que los valores de sensibilidad son insumos directos para el cálculo del riesgo climático final, la presencia de signos erróneos afecta la trazabilidad del modelo. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- Rectificar el valor numérico de la Sensibilidad en la Tabla 26 del Anexo 1.11 y en la Tabla 2-236 del Capítulo 2, reemplazando el valor de -0,734 por el valor correcto de 0,734, según los datos de la plataforma ARCLim.
 - Actualizar las tablas resumen asociadas en el Anexo 1.11, el Capítulo 2 y las Fichas Resumen del Capítulo 8, reflejando esta rectificación numérica para garantizar la coherencia técnica del expediente.
35. De la revisión del Anexo 1.11 Estudio de Riesgos Climáticos y el Capítulo 2, se observa que el Titular utiliza la plataforma ARCLim a nivel de promedio comunal para evaluar las amenazas climáticas. No obstante, dada la vasta extensión territorial de la comuna de María Elena y la especificidad de la ubicación del Proyecto, el uso de promedios comunales diluye las variaciones microclimáticas locales. Al respecto, se hace presente que la herramienta oficial del Ministerio del Medio Ambiente dispone de una capa Raster con resolución de 5x5 km, la cual permite una evaluación de vulnerabilidad representativa del área de emplazamiento de las obras. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- Rectificar el análisis de amenazas climáticas utilizando la herramienta Explorador de Amenazas Climáticas de ARCLim mediante la capa Raster de 5x5 km, bajo el escenario de emisiones pesimista SSP5-8.5.
 - Identificar y graficar cartográficamente los cuadrantes Raster (5x5 km) específicos que se superponen con los polígonos del Proyecto, incluyendo el área de paneles, la subestación y el trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT).
 - Presentar una tabla comparativa consolidada para dichos cuadrantes que contenga los valores de las siguientes variables climáticas: temperatura media, temperatura día más cálido, temperatura día más frío, olas de calor superiores a 25 grados Celsius, días calurosos, noches cálidas, precipitación máxima diaria, días de precipitación intensa, días secos consecutivos, viento medio, humedad relativa media diaria, insolación solar diaria y presión atmosférica media.
 - Indicar en dicha tabla la media histórica (1980-2010), la media futura (2035-2065) y el delta de cambio proyectado. Con estos resultados de alta resolución, el Titular deberá reevaluar la vulnerabilidad del Proyecto y las conclusiones de su Estudio de Riesgos Climáticos.

II. Normativa Ambiental Aplicable

36. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en los Anexos 2.9 de Arqueología y 2.10 de Paleontología, así como en los protocolos descritos en el CAV-04 y CAV-05, la Autoridad advierte que los procedimientos propuestos por el Titular frente a hallazgos patrimoniales no previstos difieren de los plazos y formas de resguardo exigidos por la normativa vigente.

En particular, el expediente señala reiteradamente que ante un hallazgo se dará aviso inmediato al profesional arqueólogo/paleontólogo a cargo y que la notificación oficial al Consejo de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Monumentos Nacionales (CMN) se realizará "en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo". Esta ventana de tiempo propuesta por el Titular contraviene el deber de denuncia y protección inmediata consagrado en la legislación, exponiendo los bienes patrimoniales a riesgos durante la ejecución de las obras.

En consecuencia, para asegurar la correcta protección del patrimonio y subsanar esta no conformidad legal, se solicita al Titular unificar y rectificar todos sus protocolos (incluyendo el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, manuales de inducción y los compromisos CAV-04 y CAV-05), estableciendo de manera textual, transversal, vinculante e irrenunciable el siguiente mandato:

"En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las obras y/o acciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N° 38 de la Ley N° 17.288, se deberá proceder según lo establecido en los artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N° 23 del Decreto Supremo N° 484 de 1990 del Ministerio de Educación, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el titular del proyecto."

37. De la revisión del Capítulo 1, el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y el Capítulo 3 Cumplimiento Normativo, se observa que el Proyecto contará con un Sistema de Almacenamiento de Energía (BESS) que utiliza sustancias peligrosas como refrigerantes (HVAC) y electrolitos hidro-reactivos. Por lo tanto, se solicita incorporar riesgo de fugas y derrames.
38. En relación con los muestreos de suelo en caso de emergencias, se solicita a el Titular:
 - a) Integrar y utilizar como referencia metodológica obligatoria para el diseño, plan de muestreo y ejecución en terreno ante emergencias, la "Guía Metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes" dictada por el Ministerio del Medio Ambiente.
 - b) En su defecto, el Titular deberá regirse y comprometer explícitamente el cumplimiento de las normas chilenas oficiales referidas a esta materia: la NCh 3400/1 ("Calidad de Suelos: Directrices para el diseño de programas de muestreo") y la NCh 3400/2 ("Calidad de Suelos: Directrices sobre técnicas de muestreo").
39. De la revisión del Anexo 1.8 Estudio de Luminosidad y el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento, se constata que el Proyecto se emplaza en la comuna de María Elena, territorio declarado como Área con Valor Científico y de Investigación para la Observación Astronómica (D.S. N 2/2023). Por consiguiente, el área está sujeta a las exigencias restrictivas del D.S. N 01/2022 del MMA. Al respecto, se solicita indicar su forma de cumplimiento.
40. De la revisión del Capítulo 1 (acápito 1.10.1.3.5), el Anexo 3.5 y el Capítulo 8 de la DIA, se observa que el Proyecto generará un volumen masivo de paneles fotovoltaicos en desuso, estimado en más de 34.357 toneladas para la fase de cierre, los cuales han sido clasificados como Residuos Peligrosos (RESPEL). Al respecto, el Titular declara genéricamente que los paneles serán devueltos al fabricante o a un tercero para su reciclaje o disposición final. No obstante, en el Capítulo 3 de la DIA, al abordar la Ley N 20.920, el Titular no establece mecanismos que aseguren la valorización de estos residuos, limitándose a comprometer el reporte de cantidades



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

en el sistema RETC. Dado que la normativa vigente prioriza la reutilización y el reciclaje por sobre la eliminación, se solicita al Titular:

- a) Presentar un Plan de Desmantelamiento y Gestión de Paneles detallado, aplicable tanto para los recambios por fallas en la etapa de operación como para el desmantelamiento masivo en la etapa de cierre de la DIA.
 - b) Priorizar de manera explícita la valorización de los módulos fotovoltaicos por sobre su disposición final, detallando la logística para asegurar el reciclaje industrial de componentes como vidrio, marcos de aluminio y celdas de silicio.
 - c) Justificar técnicamente que el volumen de paneles clasificados como peligrosos no será destinado a confinamiento en depósitos de seguridad sin antes agotar las capacidades de reciclaje industrial existentes, ya sea a nivel nacional o mediante exportación autorizada.
41. Se solicita incorporar las baterías en el marco de cumplimiento al reciclaje de la Ley N° 20.920. ministerio Medio Ambiente, en este sentido, detallar el mecanismo de trazabilidad total de las baterías desde su retiro hasta su destino final, asegurando la declaración del 100% de los movimientos de estos residuos peligrosos a través del sistema SIDREP en la Ventanilla Única del RETC.
42. Debido a las observaciones realizadas y las eventuales actualizaciones de la DIA, se solicita actualizar el Capítulo de Plan de cumplimiento de la normativa aplicable al Proyecto de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla X Norma [Identificación de la norma n]	
Componente/materia:	[Nombre del componente ambiental o materia que regula la norma.]
Norma	[Identificación de la norma n considerando el tipo de cuerpo normativo: Decreto con Fuerza de Ley (DFL), Decreto Ley (DL), Ley, Decreto Supremo (DS) y Resolución, número, año de promulgación, según sea el caso, órgano del Estado y el nombre de la norma, si corresponde.] [En lo posible identificar el o los artículos de la norma donde se establece el requerimiento.]
Otros cuerpos legales asociados	[En el caso que la norma sea una ley, se identifican otros cuerpos normativos asociados a dicha ley, por ejemplo, un DS que es el reglamento de la ley]
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	[Fase de construcción, operación y/o cierre.]
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la sección 4.]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Tabla X Norma [Identificación de la norma n]	
Forma de cumplimiento	[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar.]
Indicador que acredita su cumplimiento	[Debe permitir establecer o evidenciar que el Titular ha dado cumplimiento a la normativa. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros.]
Forma de control y seguimiento	[Si corresponde, forma de control (p. ej.: mediciones o análisis) y seguimiento de la exigencia, que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos. Además, plazo, frecuencia y destinatario de informes (SMA y eventualmente otro OAECA competente en la materia, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación).]

Cabe señalar que, los indicadores que acreditan el cumplimiento de la normativa y que deberán ser propuestos por el Titular e incorporados en la tabla precedente, deben ser precisos, atingentes, tener relación directa con la normativa y de fácil verificación con relación a la norma, es decir, no deben ser susceptibles de interpretación, así como tampoco deberán dar señales de cumplimiento parcial. En efecto, no se verifica como indicador de cumplimiento, por ejemplo: “porcentaje de camiones que cumplen con la medida...”, “porcentaje de trabajadores ausentados...”, “porcentaje de cumplimiento de las medidas...” u otros similares, toda vez que la(s) norma(s) no son susceptible de cumplirse parcialmente.

III. Permisos Ambientales Sectoriales

43. Se solicita al Titular que, en caso de modificar, rectificar o actualizar los antecedentes técnicos presentados para los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) en la Adenda, asegure la actualización transversal de dicha información en todos los capítulos y anexos pertinentes de la Declaración de Impacto Ambiental.
44. Respecto de las observaciones emitidas, se requiere actualizar todos los PAS, presentándolos nuevamente con las modificaciones, según correspondan.
45. Se solicita presentar de manera complementaria a lo ya presentado, todos los PAS del Proyecto mediante el siguiente formato:

Permiso [nombre del permiso n] según se establece en el artículo [XXX] del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	[Fase de construcción, operación y/o cierre.]
Parte, obra o acción a la que aplica	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Permiso [nombre del permiso n] según se establece en el artículo [XXX] del Reglamento del SEIA	
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	[Identificar sección, parte o capítulo de la DIA, Adenda donde se presenta, según corresponda.]

PAS 132

46. De la revisión del Anexo 2.10 Paleontología de la DIA y del Anexo 3.2 PAS 132 de la DIA (Tabla 5.2), el Titular propone al Museo Regional de Antofagasta como lugar de destinación definitiva para los materiales y registros resultantes del Proyecto. No obstante, se observa que dicha institución no forma parte de los recintos validados por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) para el depósito de colecciones paleontológicas, al no contar con información actualizada sobre sus registros, inventarios ni capacidad de manejo de colecciones. Dado que no es posible acreditar que este recinto mantenga los estándares de conservación exigidos, se solicita al Titular subsanar esta deficiencia del Permiso Ambiental Sectorial 132 mediante lo siguiente:

- a) Identificar y proponer una nueva institución museológica o depósito oficial que se encuentre expresamente reconocida y validada por el CMN para la recepción, resguardo y conservación de colecciones paleontológicas.
- b) Presentar una nueva carta de compromiso de aceptación de materiales paleontológicos, debidamente suscrita por el director de la institución museológica seleccionada, asegurando la disponibilidad de espacio y condiciones técnicas para el depósito definitivo.
- c) Actualizar el Anexo 3.2 (PAS 132) de la DIA y todos los apartados de la Declaración de Impacto Ambiental donde se mencione el destino final de los materiales fósiles, reflejando formalmente el cambio de la institución receptora para garantizar la trazabilidad del patrimonio.

PAS 138

47. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA, se entrega información sobre la ubicación de tres (3) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y dos (2) Fosas Sépticas. No obstante, en relación con el literal b) del permiso, se observa que los antecedentes no permiten verificar íntegramente el emplazamiento sanitario conforme a la Circular B32/N°014 del MINSAL. Los planos aportados carecen de detalle arquitectónico y topográfico para corroborar los deslindes de las áreas de tratamiento y los distanciamientos mínimos normativos hacia instalaciones sensibles como comedores, dormitorios o quebradas intermitentes. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar planos actualizados y a escala del emplazamiento de cada sistema sanitario (3 PTAS y 2 Fosas Sépticas), detallando la planta y el trazado de las áreas de tratamiento y disposición en el Anexo 3.3 de la DIA.
- b) Identificar y acotar en dichos planos todos los distanciamientos relevantes, graficando los deslindes del área de tratamiento respecto a instalaciones internas (casinos, dormitorios, oficinas) y respecto a límites prediales.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- c) Corroborar espacialmente la distancia exacta a fuentes de agua, graficando en la planimetría de detalle la ubicación de las quebradas intermitentes o cauces identificados en el Área de Influencia de la DIA.
- d) Validar la ubicación precisa de los componentes (cámaras de inspección, fosas y cámara distribuidora de drenes) mediante coordenadas georreferenciadas (Datum WGS 84, Huso 19S) que sean verificables en la cartografía del Proyecto.

48. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA, se indica que para las fases de construcción y cierre se utilizarán tres (3) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de lodos activados, mientras que para la operación se contemplan fosas sépticas con drenes de infiltración. No obstante, se observa que el expediente presenta dimensiones de carácter "referencial" y omite la memoria descriptiva completa exigida por el literal e) de la Circular B32/N°014 del MINSAL. Los antecedentes no permiten verificar las bases de cálculo ingenieriles (caudales, tiempos de retención y carga orgánica) ni la eficiencia de remoción esperada. Asimismo, las medidas para el control de olores resultan reactivas, omitiendo soluciones de diseño preventivo para la gestión de gases. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una Memoria Descriptiva detallada para cada sistema (PTAS y Fosas Sépticas) en el Anexo 3.3 de la DIA, que incorpore bases de cálculo exhaustivas, incluyendo dotación, caudales medios y máximos, tiempos de retención y tasas de aplicación diferenciadas por fase.
- b) Acreditar la eficiencia técnica del tratamiento, demostrando mediante parámetros fisicoquímicos teóricos que los sistemas propuestos garantizan el cumplimiento normativo previo a la disposición final en los drenes de infiltración.
- c) Detallar las especificaciones técnicas definitivas de todas las unidades componentes (cámaras de desengrase, reactores biológicos, sedimentadores, cloradores y cámaras distribuidoras), reemplazando los valores referenciales por datos de diseño de ingeniería.
- d) Incorporar y describir medidas de ingeniería preventivas para el abatimiento de olores (tales como sistemas de ventilación con filtros, sellos de hermeticidad o gestión de gases), fortaleciendo las acciones presentadas en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias de la DIA.

49. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA, se indica que la disposición de efluentes tratados por tres (3) PTAS y dos (2) Fosas Sépticas se realizará mediante drenes de infiltración, con una tasa de diseño de 158,19 l/m²/día. Al respecto, se observa que el Titular no acredita la profundidad de la napa freática en los puntos específicos de infiltración bajo el escenario más desfavorable, requisito exigido por la normativa sanitaria para descartar riesgos de contaminación de aguas subterráneas. Si bien el Anexo 2.4 de la DIA entrega una profundidad general (30 a 120 metros), esta información no se encuentra vinculada ni validada técnicamente para cada una de las cinco áreas de disposición proyectadas. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Informar la profundidad de la napa freática medida o estimada técnicamente en cada punto específico de infiltración (para las 3 PTAS y las 2 Fosas Sépticas) en su nivel más desfavorable. Deberá adjuntar el respaldo técnico (sondajes, isofreáticas locales o perfiles hidrogeológicos) que permita la verificación directa de este parámetro en el Anexo 3.3 de la DIA.
- b) Consolidar en una tabla resumen los parámetros finales de diseño del sistema de infiltración para cada instalación, detallando la superficie efectiva de infiltración, el número exacto de drenes, y la longitud individual y total proyectada. Se debe ratificar si se mantienen los diseños preliminares (ej. 6 drenes de 30 m para IF 1 e IF 2) o si estos variarán según la carga hidráulica definitiva.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- c) Indicar expresamente la aplicabilidad o exclusión de vertederos de tormenta u otras obras de emergencia asociadas al sistema de disposición. En caso de contemplarse, deberá entregar sus dimensiones y especificaciones técnicas detalladas en el Anexo 3.3 de la DIA.
- d) Actualizar la cartografía de detalle del Proyecto, georreferenciando el área de drenes de cada sistema y asegurando su correspondencia con los cálculos de superficie de infiltración presentados.

50. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápite 3.7), el Titular indica que el requerimiento del literal g) "No aplica" por no considerar descargas de aguas lluvia. No obstante, se observa una inconsistencia técnica, ya que en el Anexo 2.3 de Hidrología de la DIA y en el Anexo 3.7 PAS 157 de la DIA, el Titular reconoce riesgos de inundación y proyecta un pretil perimetral diseñado para un período de retorno de 100 años ($T=100$). Al respecto, el expediente no acredita la coherencia entre las obras de defensa mayor y la protección específica de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), fosas sépticas y áreas de infiltración frente a eventos de escorrentía que podrían comprometer la estanqueidad de los sistemas. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Indicar explícitamente el valor del período de retorno considerado para la protección de las obras sanitarias en el Anexo 3.3 de la DIA. El Titular debe aclarar si la infraestructura sanitaria (PTAS y Fosas Sépticas) queda íntegramente resguardada por el pretil perimetral de diseño $T=100$, o si se aplicarán criterios de protección para precipitaciones de menor recurrencia (ej. $T=10$) según su caracterización hidrológica.
- b) Detallar los criterios de diseño y medidas físicas de terreno (tales como elevación de cámaras, sellado hermético de tapas, nivelación de radieres o canaletas de desvío) que se implementarán para evitar el ingreso de escorrentía superficial a las unidades de tratamiento y a los drenes de infiltración, evitando su saturación o rebalse.
- c) Rectificar el Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (literal g), eliminando la mención de "No aplica" e incorporando la justificación técnica que garantice la seguridad del sistema sanitario frente a eventos pluviales, en concordancia con el análisis de riesgos del Proyecto.
- d) Presentar un esquema de detalle que grafique la cota de implantación de las unidades sanitarias respecto a la cota de inundación máxima proyectada para el área de emplazamiento de las faenas.

51. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápites 3.5.2 y 3.8), el Titular proyecta la instalación de dos (2) fosas sépticas de 2.200 litros en la Caseta de Control y en el área de Obras Permanentes Auxiliares. No obstante, se observa que los esquemas presentados (Figuras 2 y 3) poseen un carácter puramente referencial, omitiendo detalles críticos de ingeniería como la profundidad de instalación, especificaciones de ventilación de gases, características de las escotillas de inspección y accesibilidad para mantenimiento. La falta de planimetría de detalle impide verificar la idoneidad técnica de la obra y asegurar su correcta fiscalización sanitaria. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Adjuntar planos constructivos de detalle (arquitectura e ingeniería) para las dos fosas sépticas y sus respectivos drenes de infiltración en el Anexo 3.3 de la DIA, reemplazando los esquemas referenciales actuales.
- b) Incluir y acotar en dicha planimetría todos los componentes del sistema: cámaras de desengrase, cámaras de inspección, fosas, cámaras distribuidoras y sistemas de ventilación. Se debe especificar la profundidad de enterramiento respecto al nivel de terreno natural y la materialidad de las uniones.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- c) Detallar las especificaciones de accesibilidad, demostrando mediante radios de giro y fajas de servicio que los camiones limpiafosas cuentan con el acceso despejado necesario para realizar el retiro de lodos sin interferir con otras estructuras del Proyecto.
- d) Describir las condiciones de operación y mantención del sistema, especificando las medidas para garantizar la hermeticidad de las cámaras y la integridad estructural de las fosas prefabricadas a largo plazo.
- e) Actualizar las fichas del Capítulo 8 de la DIA, incorporando los parámetros de diseño definitivos y las frecuencias de inspección técnica para estas unidades sanitarias.

52. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápite 3.9) y el Capítulo 1 de la DIA, el Titular declara que los lodos generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y Fosas Sépticas serán estabilizados, deshidratados y retirados semestralmente por un proveedor externo para su traslado a la planta Tratacal. No obstante, se observa que el expediente omite detallar los procedimientos operativos de extracción y transporte, y no presenta evidencia documental (cartas de compromiso o certificados de factibilidad) que asegure la recepción de estos residuos por un gestor autorizado. La falta de estos antecedentes impide verificar la trazabilidad y seguridad sanitaria de la gestión de lodos. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un procedimiento formal de manejo de lodos en el Anexo 3.3 de la DIA, describiendo operativamente las labores de extracción desde reactores y fosas, las medidas para prevenir derrames y olores durante la succión, y las condiciones técnicas exigidas para su transporte.
- b) Acreditar el respaldo documental de la gestión externa mediante la presentación de un pre-contrato, carta de compromiso o certificado de factibilidad vigente, extendido por la empresa prestadora del servicio y/o la planta receptora definitiva.
- c) Identificar formalmente a la empresa autorizada, indicando su razón social y el número de Resolución Sanitaria que la habilita para el manejo y transporte de lodos, ratificando el sitio de disposición final autorizado para el Proyecto.
- d) Precisar la frecuencia de retiro proyectada para cada unidad sanitaria (diferenciando PTAS de Fosas Sépticas) y adjuntar un modelo de registro o manifiesto de carga que se utilizará en faena para asegurar la trazabilidad volumétrica de las extracciones.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias de la DIA, incorporando las acciones específicas a seguir en caso de derrames accidentales de lodos durante las maniobras de retiro o transporte interno en el área del Proyecto.

53. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápite 3.10) y el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias de la DIA, se establece una frecuencia de monitoreo para las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y Fosas Sépticas. No obstante, se observa que el Titular no precisa el alcance operativo de estas actividades, omitiendo detalles sobre cómo se inspeccionarán componentes críticos como la acumulación de lodos, la presencia de olores, el funcionamiento de sopladores o la saturación de los drenes. Asimismo, el expediente no identifica los formatos de registro ni designa responsables jerárquicos de su ejecución, elementos necesarios para la fiscalización de la Autoridad Sanitaria y la Superintendencia del Medio Ambiente. Por lo tanto, se solicita al Titular presentar un programa de monitoreo formal que contemple:

- a) Elaborar listas de chequeo (checklist) de inspección específicas y diferenciadas para las PTAS (fases de construcción y cierre) y para las Fosas Sépticas (fase de operación), incorporándolas al Anexo 3.3 de la DIA.
- b) Identificar los puntos de control y variables exactas a inspeccionar, tales como niveles en cámaras de inspección, verificación de afloramientos en áreas de drenes, eficiencia de cámaras desengrasadoras y estado operacional de reactores y sopladores.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- c) Designar el cargo del responsable directo de la ejecución del monitoreo (ej. Encargado Ambiental o Jefe de Terreno) y ratificar la frecuencia definitiva de las inspecciones de rutina para cada sistema.
- d) Establecer un flujograma de acciones correctivas inmediatas en caso de detectar parámetros fuera de diseño o riesgos de falla inminente en los sistemas de tratamiento o disposición.
- e) Adjuntar el modelo de bitácora o libro de control foliado que permanecerá físicamente en las instalaciones para respaldar las mantenciones y fiscalizaciones, asegurando la trazabilidad del literal j) del permiso ambiental sectorial.
- f) Actualizar las fichas de seguimiento del Capítulo 8 de la DIA, integrando estas obligaciones de monitoreo operacional y reporte de contingencias sanitarias.

54. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápites 3.11 y 3.12) y el Anexo 1.9 de la DIA, se observa que frente a riesgos de derrames o fallas en las Plantas de Tratamiento (PTAS) y fosas sépticas, el Titular propone medidas reactivas generales, como detener el funcionamiento y utilizar baños químicos. No obstante, se detecta que el plan no precisa medidas resolutivas para contingencias críticas, tales como rebalses de aguas servidas crudas, saturación de drenes de infiltración o fallas en reactores. El expediente omite definir los recursos materiales permanentes, los tiempos de respuesta y los responsables directos para la limpieza y desinfección, lo que impide verificar el cumplimiento del literal k) del permiso. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Definir los cargos operativos específicos responsables por turno (día y noche) de liderar la contención de contingencias sanitarias en las instalaciones de faena y campamento de la DIA.
- b) Detallar el inventario de recursos técnicos (kits de emergencia, bombas de succión de respaldo, motobombas y sistemas de contención) que estarán disponibles de forma permanente en el Proyecto para la atención de derrames.
- c) Establecer tiempos máximos de respuesta desde la detección de la falla hasta la aplicación de medidas de contención, incluyendo el tiempo de llegada de servicios externos de emergencia (camiones limpiafosas) al área de emplazamiento.
- d) Describir la metodología técnica para la contención física de derrames, el procedimiento de limpieza y desinfección de suelos afectados, y la gestión de los residuos generados por la emergencia.
- e) Formalizar los mecanismos de notificación hacia la SEREMI de Salud y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), integrando el plazo máximo de 24 horas para el envío del informe preliminar de la contingencia, según la normativa vigente.
- f) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, asegurando la coherencia con los procedimientos detallados en el permiso ambiental sectorial.

55. De la revisión del Anexo 3.3 PAS 138 de la DIA (acápites 3.12 y Tablas 24 y 25), el Titular describe medidas generales ante derrames de aguas servidas, como la detención del sistema y el uso de baños químicos. No obstante, se observa que el plan presentado para el literal l) no desarrolla escenarios críticos asociados a fallas mayores, tales como el colapso estructural de las Plantas de Tratamiento (PTAS) o fosas sépticas, ni protocolos técnicos para el manejo de rebalses masivos y contaminación de suelo por efluentes crudos. El expediente omite definir la cadena de mando operativa y los procedimientos de desinfección específicos para riesgo biológico. Por lo tanto, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Desarrollar en el Anexo 3.3 de la DIA planes de acción técnica diferenciados para escenarios de emergencia mayor, incluyendo el colapso total de unidades de tratamiento, rebalses masivos de aguas servidas y eventos de infiltración no deseada al subsuelo.
- b) Establecer una cadena de mando clara para emergencias sanitarias, definiendo cargos responsables y un protocolo de comunicación expedito para la notificación inmediata a la SEREMI de Salud y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
- c) Detallar las medidas de protección de la salud para el personal que atienda la emergencia, especificando el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) para riesgo biológico, protocolos de desinfección de áreas afectadas y manejo de residuos contaminados.
- d) Definir parámetros técnicos objetivos para la detención total de aportes al sistema y describir los métodos físicos para el aislamiento y restricción de acceso a las zonas de derrame.
- e) Incorporar formatos estandarizados de bitácoras para el registro de emergencias y detallar el programa de capacitaciones y simulacros periódicos para el personal encargado de la operación sanitaria en la DIA.
- f) Asegurar la consistencia de estos protocolos con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, unificando los criterios de respuesta ante incidentes ambientales de tipo sanitario.

PAS 140

56. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (literal a.1), el Titular describe la habilitación de áreas para el almacenamiento de Residuos Sólidos Domésticos (RSD) e Industriales No Peligrosos (RSINP) en las Instalaciones de Faena 1 y 2, Campamento y área de obras permanentes. No obstante, se observa que la información planimétrica es esquemática y no permite verificar el diseño del "paquete sanitario" por instalación. Los antecedentes omiten detalles sobre delimitaciones físicas, cierres perimetrales, señalética y la distribución espacial de los contenedores de 120 litros y 10 m³. Asimismo, no existe una coherencia trazable entre la superficie útil declarada y la capacidad máxima de almacenamiento para cada sitio. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar planos de detalle actualizados (en planta y elevaciones) para cada sitio de almacenamiento de residuos proyectado (temporales en IF 1, IF 2 y Campamento; y permanentes para la fase de operación) en el Anexo 3.4 de la DIA.
- b) Incorporar en dicha planimetría la delimitación y materialidad de cierres perimetrales, portones, accesos, señalética de seguridad, vías de circulación interna y las zonas dimensionadas para maniobras de carga y retiro de residuos.
- c) Graficar la ubicación espacial de cada contenedor (HDPE y metálicos), indicando la superficie útil efectiva disponible en cada polígono de almacenamiento de la DIA.
- d) Presentar una matriz de trazabilidad que vincule cada sitio específico con el tipo y cantidad de contenedores, la capacidad máxima de almacenamiento (kg o m³) y la frecuencia de retiro comprometida, asegurando la coherencia con lo declarado en el Capítulo 1 de la DIA.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, integrando medidas específicas ante posibles desbordes o acumulación excesiva de residuos en los sitios de acopio temporal.

57. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (literal a.2) y del Capítulo 2 de la DIA, el Titular presenta una descripción de parámetros climáticos regionales y locales, como precipitaciones estivales y ráfagas de viento. No obstante, se observa que esta caracterización se desarrolla a nivel descriptivo y no se vincula con la operatividad del permiso sectorial. El expediente omite



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

establecer una relación directa entre las variables identificadas y los riesgos sanitarios específicos en los sitios de acopio de Residuos Sólidos Domésticos (RSD) e Industriales No Peligrosos (RSINP). En particular, no se precisa cómo las medidas de diseño (cierres, techumbres o hermeticidad de contenedores) mitigarán efectos como el arrastre eólico de residuos livianos, la generación de polvo o el manejo de escorrentías superficiales ante lluvias. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Incorporar en el Anexo 3.4 de la DIA una matriz de vinculación que relacione las variables meteorológicas relevantes con los riesgos sanitarios potenciales en las áreas de acopio (ej. arrastre de basura por viento, generación de lixiviados por precipitaciones o degradación de contenedores por radiación solar).
- b) Asociar a cada riesgo identificado las medidas específicas de control y diseño estructural aplicables, detallando las acciones de contención operativa frente a la acción del viento y el escurrimiento de aguas lluvia en los patios de residuos de la DIA.
- c) Detallar cómo la infraestructura propuesta (techumbres, radieres, mallas de protección) y el resguardo de los contenedores (uso de tapas, sistemas de fijación o frenos) operan integralmente como barreras de abatimiento frente a las condiciones climáticas del emplazamiento.
- d) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, integrando procedimientos de limpieza y recolección inmediata de residuos en caso de dispersión por eventos de viento extremo o inundación en las áreas de almacenamiento temporal.

58. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA y del Capítulo 1 de la DIA, se observa que la información cuantitativa y logística de los Residuos Sólidos Domésticos (RSD) e Industriales No Peligrosos (RSINP) se encuentra dispersa en múltiples tablas (Tablas 8 a 13 y 16 del anexo). Esta fragmentación impide verificar la coherencia entre la generación proyectada y la capacidad de almacenamiento declarada. Asimismo, se detecta una insuficiencia logística para la fase de operación: el Titular estima la generación de 50 toneladas de RSINP por el recambio del sistema BESS (año 20), pero solo contempla un contenedor de 10 m³ para dicho periodo. Finalmente, los procedimientos de segregación no cuentan con protocolos que aseguren evitar la contaminación cruzada con residuos peligrosos. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una tabla única y consolidada por cada fase del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre) en el Anexo 3.4 de la DIA, diferenciando claramente entre RSD y RSINP.
- b) Incorporar en dicha tabla los campos de: tipo de residuo, cantidad mensual y total por fase, tipo y volumen del contenedor, superficie del sitio de acopio, capacidad máxima de almacenamiento, frecuencia de retiro, identificación del gestor autorizado y sitio de disposición final.
- c) Formalizar los protocolos operativos de segregación en los frentes de trabajo y áreas de acopio, detallando las medidas de control para garantizar que en las instalaciones del PAS 140 se manejen exclusivamente residuos no peligrosos, evitando la contaminación cruzada.
- d) Integrar en la tabla consolidada de la Fase de Operación los RSINP derivados del recambio masivo del sistema BESS (50 toneladas). El Titular deberá justificar técnicamente cómo la capacidad instalada (1 contenedor de 10 m³) soportará dicho volumen, o bien, proponer una frecuencia de retiro extraordinaria y el aumento temporal de unidades de acopio para este hito.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- e) Detallar si el recambio tecnológico generará otros residuos no peligrosos (estructuras metálicas, gabinetes o cableado no contaminado), indicando su cantidad estimada y destino final autorizado en la DIA.
 - f) Actualizar las fichas de compromiso ambiental del Capítulo 8 de la DIA, asegurando que las capacidades de almacenamiento y frecuencias de retiro coincidan con la nueva información consolidada.
59. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápite 3.5), el Titular establece medidas generales para el control de la insalubridad, indicando el uso de bolsas plásticas y contenedores con tapa. No obstante, se observa que el expediente omite estándares operativos fiscalizables y programas formales de control. En particular, no se detalla un programa de control de vectores con responsables y frecuencias, ni se especifican medidas para el manejo de lixiviados (percolados) ante eventuales roturas o rebases de contenedores que se encuentran a la intemperie (sin techumbre). Asimismo, la mención de procurar el orden carece de procedimientos sistemáticos de limpieza y registro. Por lo tanto, se solicita al Titular presentar un Programa de Control Sanitario que contemple:
- a) Establecer un programa formal de control de vectores (desratización y fumigación) en el Anexo 3.4 de la DIA, identificando la frecuencia de ejecución, la empresa autorizada o responsable interno, y los formatos de registro de hallazgos y medidas correctivas.
 - b) Detallar los procedimientos sistemáticos de aseo, lavado de contenedores y mantención de las áreas de acopio, adjuntando los modelos de bitácora de registro diario o semanal para acreditar el cumplimiento operativo.
 - c) Describir operativamente el manejo de percolados y escurrimientos accidentales, especificando el uso de materiales absorbentes, métodos de limpieza de radieres y la gestión final del material contaminado resultante.
 - d) Establecer rutinas de inspección objetivas para el control de olores ofensivos, complementarias al uso de tapas, asegurando la estanqueidad de los recipientes de Residuos Sólidos Domésticos (RSD).
 - e) Incorporar medidas operativas y estructurales frente a eventos meteorológicos (viento y lluvia), justificando técnicamente cómo se evitará el arrastre de residuos livianos y la generación de lixiviados por contacto con agua lluvia. Se debe evaluar la incorporación de techumbres o sistemas de fijación de tapas y contención perimetral en los sitios de la DIA.
 - f) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, integrando las acciones de respuesta ante la proliferación inusual de vectores o derrames masivos de lixiviados en los patios de residuos.
60. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápite 3.7), el Titular indica que llevará un registro mensual de tipo de residuo, tiempo de acopio y destino final, respaldado por facturas y guías de despacho. No obstante, se observa que el plan carece de rigurosidad operativa para la fiscalización, al no identificar al cargo responsable de la custodia de registros en terreno ni establecer formatos de bitácora estandarizados. Asimismo, el expediente omite mecanismos para controlar la permanencia máxima y rotación de residuos en los sitios de almacenamiento temporal, factor crítico para prevenir la degradación de materiales y la proliferación de vectores. Por lo tanto, se solicita al Titular complementar el Plan de Verificación (literal a.7) incorporando:
- a) Identificar formalmente el cargo (ej. Jefe de Terreno o Encargado Ambiental) responsable de la mantención, actualización y custodia física de los registros y bitácoras en las instalaciones de faena de la DIA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Establecer la periodicidad de revisión y cuadratura de los registros (diaria o semanal), comparando los volúmenes de generación interna versus los retiros efectivos realizados por terceros autorizados.
- c) Presentar los modelos de bitácora de control que se utilizarán en terreno para el registro de entrada y salida de residuos en cada área de acopio temporal definida en el Proyecto.
- d) Precisar el flujo documental de respaldo que permanecerá en faena, garantizando la trazabilidad total mediante el archivo correlativo de guías de despacho, facturas de transporte y certificados de recepción final emitidos por destinatarios autorizados.
- e) Implementar un mecanismo de control de permanencia y rotación de residuos, que asegure el cumplimiento de las frecuencias de retiro comprometidas (ej. 3 veces por semana para RSD), evitando riesgos sanitarios por acumulación prolongada.
- f) Actualizar las fichas de seguimiento del Capítulo 8 de la DIA, integrando estos indicadores de control operativo y trazabilidad documental como parte de los compromisos del permiso ambiental sectorial.

61. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápito 3.8) y el Anexo 1.9 de la DIA, se observa que el Titular aborda los riesgos de residuos mediante un plan conjunto para domésticos, industriales y peligrosos. No obstante, se detecta que las medidas para residuos no peligrosos se limitan a acciones generales de limpieza, omitiendo escenarios críticos específicos para la basura común en áreas que, según el propio expediente, carecen de techumbre. El plan no identifica medidas ante la dispersión de residuos livianos por viento, ni frente a la generación de lixiviados por lluvia o anegamiento de los sitios de acopio. Asimismo, se omiten los recursos técnicos permanentes (mallas atrapa-basura o kits de contención de lixiviados) y los tiempos de respuesta exigibles. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un Plan de Contingencias específico para el manejo de residuos no peligrosos (RSD y RSINP) en el Anexo 3.4 de la DIA, independiente de la gestión de residuos peligrosos, identificando eventos meteorológicos y antrópicos que afecten la operación de los sitios de almacenamiento.
- b) Desarrollar procedimientos operativos detallados ante escenarios de rebalse o rotura de contenedores de RSD, escurrimiento de percolados, dispersión de materiales por viento y eventos de inundación del radier o área de acopio.
- c) Detallar el inventario de recursos físicos permanentes, incluyendo kits de emergencia sanitaria, materiales absorbentes y sistemas de contención perimetral de emergencia disponibles en cada instalación de faena y área operativa de la DIA.
- d) Establecer tiempos máximos de respuesta y roles operativos específicos, identificando el cargo responsable de la ejecución de las maniobras de control y el tiempo estimado para restituir la normalidad operativa tras una contingencia sanitaria.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA para asegurar la coherencia técnica con los procedimientos detallados en este permiso ambiental sectorial.

62. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápito 3.9) y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular presenta un plan de emergencias conjunto para residuos domiciliarios, industriales y peligrosos. No obstante, se observa que las acciones descritas para el literal a.9 son generales y no desarrollan mecanismos de gestión específicos para residuos no peligrosos. El expediente omite definir una cadena de mando formal para declarar la emergencia, así como los "eventos umbral" u objetivos que gatillan la activación del plan. Asimismo, no se incorporan protocolos de coordinación logística para retiros de urgencia ante el colapso de las áreas de acopio, ni procedimientos auditables para el registro y cierre de los eventos. Por lo tanto, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Presentar un Plan de Emergencia específico y exclusivo para el manejo de residuos no peligrosos (RSD y RSINP) en el Anexo 3.4 de la DIA, definiendo los eventos umbral y criterios técnicos que gatillarán su activación.
- b) Identificar formalmente la cadena de mando y las responsabilidades directas, señalando los cargos encargados de liderar el control de la emergencia, declarar su término y efectuar las notificaciones internas y hacia la Autoridad Sanitaria y Ambiental.
- c) Incorporar protocolos de coordinación logística expedita con empresas transportistas y gestores de disposición final autorizados, asegurando la capacidad de ejecución de retiros de emergencia ante la saturación o pérdida de contención en los sitios de acopio de la DIA.
- d) Contemplar formatos estandarizados de registro para el inicio, seguimiento de limpieza y cierre formal de la emergencia, incluyendo un mecanismo de evaluación posterior para el análisis de causas y mejora continua.
- e) Asegurar la coherencia de este plan con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, unificando los criterios de reporte y actuación ante crisis sanitarias.

63. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápites 3.1.2, 3.5.3 y 3.10), se describen las características de las áreas de almacenamiento de Residuos Sólidos Domésticos (RSD) e Industriales No Peligrosos (RSINP). No obstante, se detectan deficiencias e incongruencias técnicas en el expediente: el uso de "suelo compactado" para RSD no garantiza la impermeabilidad ante eventuales derrames de lixiviados; existe una contradicción respecto a la techumbre de RSINP (el acápite 3.10 indica "recinto techado" mientras el 3.1.2 señala "sin techumbre"); y no se detalla el sistema de control de accesos y custodia de las instalaciones. Por lo tanto, se solicita al Titular presentar una especificación constructiva complementaria que incorpore:

- a) Definir la materialidad de un radier impermeable para el sitio de RSD en el Anexo 3.4 de la DIA, incorporando pendientes y el diseño del sistema de contención para el manejo de potenciales percolados y escurrimientos.
- b) Aclarar la contradicción del expediente y definir técnicamente la solución de techumbre para el área de RSINP, detallando materialidad, resistencia y condiciones de montaje coherentes con los planos de elevaciones de la DIA.
- c) Formalizar el sistema de control de accesos, incluyendo la descripción de cierres, instalación de candados, procedimientos de apertura/cierre y el flujo de custodia de llaves para el personal autorizado.
- d) Actualizar la planimetría de detalle (plantas y elevaciones) en el Apéndice B del PAS 140 de la DIA, reflejando todas las modificaciones estructurales y de diseño solicitadas para asegurar la estanqueidad de los sitios.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, integrando las medidas de respuesta ante fallas estructurales de las techumbres o cierres perimetrales.

64. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (literal e.2) y el Capítulo 1 de la DIA, el Titular declara para la fase de construcción un total de 28 contenedores de 120 litros para RSD y 11 contenedores de 10 m³ para RSINP, distribuidos en distintas instalaciones. No obstante, se observa que la información presentada no evidencia coherencia entre el número de contenedores, su volumen útil, la generación mensual estimada y las frecuencias de retiro. El expediente presenta contradicciones directas, indicando para los RSINP frecuencias de "3 veces por semana", "2 veces por mes" y "1 vez al mes" de forma simultánea. Esta dispersión de datos impide verificar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

si el dimensionamiento del almacenamiento temporal es suficiente para evitar el colapso sanitario entre cada recolección. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un cuadro de consistencia definitivo en el Anexo 3.4 de la DIA que relacione matemáticamente, para cada sitio (IF1, IF2, Campamento y área operativa), la generación mensual y diaria estimada de residuos (RSD y RSINP), expresada en toneladas y homologada a volumen (litros o m³) según la densidad del residuo.
- b) Informar la capacidad instalada de almacenamiento exacta por área, detallando el número de contenedores y su volumen unitario útil de diseño.
- c) Ratificar la frecuencia de retiro definitiva para cada tipo de residuo y fase, subsanando las contradicciones del expediente e indicando el volumen total que será extraído en cada evento de recolección.
- d) Demostrar mediante un balance de masa y volumen la holgura sanitaria del sistema, asegurando que la capacidad volumétrica instalada en cada sitio es superior a la generación acumulada proyectada entre los hitos de retiro comprometidos.
- e) Actualizar las fichas de compromiso ambiental del Capítulo 8 de la DIA, asegurando que los valores de generación, almacenamiento y transporte sean consistentes con el balance técnico solicitado.

65. De la revisión del Anexo 3.4 PAS 140 de la DIA (acápites 3.5 y 3.12), el Titular indica el uso de contenedores de HDPE de 120 litros para RSD y metálicos de 10 m³ para RSINP, señalando que estarán rotulados según la norma NCh 3322/2013. No obstante, se observa que no se precisan de forma operativa los estándares de identificación en terreno ni la señalética específica. Asimismo, la medida ante roturas es de carácter reactivo, omitiendo procedimientos preventivos para la mantención, lavado e inspección periódica que garanticen la hermeticidad de las unidades. Finalmente, no se detallan los mecanismos operacionales para prevenir la mezcla y contaminación cruzada en los frentes de trabajo. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Precisar los formatos, dimensiones, colores y señalética específica por tipo de residuo que se utilizará en contenedores y áreas de acopio en el Anexo 3.4 de la DIA, asegurando su legibilidad ante las condiciones climáticas del sitio.
- b) Detallar los protocolos formales de segregación en origen, describiendo los mecanismos de control en los frentes de trabajo para prevenir la mezcla entre residuos domésticos, industriales y peligrosos.
- c) Establecer una rutina formal de inspección periódica de los contenedores, identificando frecuencias y responsables de evaluar la hermeticidad, el estado de tapas, ruedas, sistemas de fijación y niveles de limpieza.
- d) Definir criterios técnicos objetivos para el retiro, reparación o reemplazo inmediato de contenedores dañados, adjuntando los formatos de registro (bitácoras) que aseguren la trazabilidad de estas actividades en faena.
- e) Describir el procedimiento de lavado y desinfección de los contenedores de RSD, especificando el lugar donde se realizará dicha actividad y el manejo de las aguas de lavado resultantes para evitar impactos en el suelo.
- f) Actualizar las fichas del Capítulo 8 de la DIA, integrando estos estándares de inspección y mantención como indicadores de cumplimiento del permiso ambiental sectorial.

PAS 142

66. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (acápites 3.1) y sus apéndices, el Titular describe la habilitación de bodegas para Residuos Peligrosos (General, Baterías y Paneles) en las Instalaciones de Faena y Área de Obras Permanentes. No obstante, se observa que la descripción



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

y planimetría (Apéndices A y B) poseen un carácter esquemático que no permite identificar la configuración interna de los recintos. El expediente omite detallar la distribución espacial por tipo de residuo, los flujos de maniobrabilidad para maquinaria (como camiones grúa para racks de baterías) y las áreas de circulación, elementos críticos para prevenir accidentes y derrames conforme al D.S. N° 148/2003. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar la configuración interna de cada bodega RESPEL (General, Baterías y Paneles) en el Anexo 3.5 de la DIA, especificando las dimensiones útiles, áreas de circulación peatonal y zonas de segregación para evitar incompatibilidades químicas o físicas.
- b) Definir la ubicación exacta y distribución de los contenedores (tambores de 220 L, maxicubos, pallets y racks) al interior de cada instalación, asegurando que no se obstruyan las vías de evacuación ni el acceso a equipos de emergencia (kits antiderrame y extintores).
- c) Describir la circulación operativa y flujos de ingreso/salida, detallando radios de giro, áreas de carga/descarga y espacios de maniobra necesarios para maquinaria pesada y personal, garantizando un manejo seguro que prevenga riesgos de vertidos accidentales.
- d) Actualizar la planimetría de detalle (plantas y elevaciones) en el PAS 142 de la DIA, reflejando la configuración interna, señalética de seguridad y toda la infraestructura operacional exigida.
- e) Presentar una memoria de cálculo que justifique que la superficie proyectada para la bodega de paneles (15,9 m²) y baterías (27,83 m²) es suficiente para albergar el volumen máximo de generación estimado, manteniendo los distanciamientos de seguridad normados.
- f) Actualizar las fichas del Capítulo 8 de la DIA, integrando estos parámetros de diseño y control operativo como indicadores de cumplimiento del permiso ambiental sectorial.

67. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (literal b), el Titular indica que las bodegas RESPEL contarán con losa de hormigón, bandejas receptoras y canal perimetral, asegurando una base impermeable y resistente. No obstante, se observa que el expediente no acompaña antecedentes técnicos que permitan verificar la materialidad específica del piso ni su resistencia química real frente a las sustancias declaradas. Esta deficiencia es crítica para la "Bodega RESPEL Baterías", donde el propio Titular reconoce riesgos de liberación de electrolitos y elementos hidro-reactivos que generan álcalis tóxicos e hidrógeno. Al respecto, el expediente omite acreditar que la solución constructiva soportará dichas sustancias conforme al D.S. N° 148/2003. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar la solución constructiva del piso impermeable en el Anexo 3.5 de la DIA, especificando el tipo de revestimiento o sello polimérico que se aplicará sobre el radier y acreditando, mediante fichas técnicas, su resistencia química frente a sustancias como aceites, solventes y electrolitos de baterías de litio.
- b) Precisar y graficar el sistema de contención secundaria proyectado, mediante planos constructivos de detalle (cortes transversales) que muestren la ejecución física de las bandejas receptoras y el canal perimetral, asegurando la estanqueidad de las uniones.
- c) Acreditar técnicamente que el diseño de la bodega destinada a racks de baterías BESS considera la eventual liberación de compuestos químicos e hidro-reactivos, justificando la compatibilidad de los materiales del piso y del sistema de contención frente a estos componentes específicos.
- d) Presentar una memoria de cálculo que demuestre que el volumen del sistema de contención secundaria (bandejas o canales) es capaz de retener, al menos, el 100% del volumen del contenedor mayor o el 10% del volumen total almacenado, lo que sea mayor, según lo estipulado en el artículo 33 del D.S. N° 148/2003.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- e) Actualizar el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias de la DIA, detallando el procedimiento de limpieza y neutralización química en caso de fallas en la integridad del sistema de contención de las bodegas RESPEL.
68. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (acápito 3.3) y el Capítulo 1 de la DIA, se observa que el Titular entrega estimaciones de generación de residuos peligrosos fragmentadas en distintas tablas. Al respecto, se detecta una inconsistencia crítica en la fase de operación para el hito de recambio tecnológico del sistema BESS (año 20): el Titular proyecta un pasivo de 51.288 toneladas de racks de baterías, pero declara una Bodega RESPEL Baterías con capacidad física máxima para solo 10 racks (30 toneladas). Si bien se menciona un retiro gradual durante seis meses, el expediente omite una consolidación técnica que demuestre la viabilidad de este flujo masivo sin exceder la capacidad autorizada de la instalación. Por lo tanto, se solicita al Titular:
- a) Presentar un cuadro consolidado y definitivo en el Anexo 3.5 de la DIA que relacione, para cada bodega (General, Baterías y Paneles) y fase del Proyecto: el tipo de residuo, la cantidad máxima generada mensualmente (kg/t), la capacidad instalada física del recinto (en volumen y masa) y el periodo máximo de almacenamiento.
 - b) Acreditar la clasificación normativa de las baterías de litio fuera de uso derivadas del recambio BESS, justificando técnica y analíticamente su caracterización como residuo peligroso conforme a los listados o criterios de peligrosidad del D.S. N° 148/2003 del MINSAL.
 - c) Detallar la logística del evento de recambio BESS en el cuadro consolidado, indicando la cantidad máxima a almacenar por cada "evento de retiro" semanal, el periodo de permanencia en faena y demostrar matemáticamente la coherencia entre este flujo y la capacidad efectiva de la Bodega RESPEL Baterías (10 racks).
 - d) Justificar técnicamente la capacidad de la Bodega RESPEL Paneles (15,9 m²) frente al volumen de reemplazos por falla en operación y el desmantelamiento en el cierre, asegurando que el acopio de paneles dañados no supere la superficie útil ni los límites de carga del recinto.
 - e) Actualizar las fichas de compromiso ambiental del Capítulo 8 de la DIA, integrando los límites máximos de almacenamiento y las frecuencias de retiro necesarias para garantizar la continuidad operativa de las bodegas de residuos peligrosos.

69. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (acápito 3.3) y el Capítulo 1 de la DIA, se observa que el Titular entrega estimaciones de generación de residuos peligrosos fragmentadas en distintas tablas. Al respecto, se detecta una inconsistencia crítica en la fase de operación para el hito de recambio tecnológico del sistema BESS (año 20): el Titular proyecta un pasivo de 51.288 toneladas de racks de baterías, pero declara una Bodega RESPEL Baterías con capacidad física máxima para solo 10 racks (30 toneladas). Si bien se menciona un retiro gradual durante seis meses, el expediente omite una consolidación técnica que demuestre la viabilidad de este flujo masivo sin exceder la capacidad autorizada de la instalación. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un cuadro consolidado y definitivo en el Anexo 3.5 de la DIA que relacione, para cada bodega (General, Baterías y Paneles) y fase del Proyecto: el tipo de residuo, la cantidad máxima generada mensualmente (kg/t), la capacidad instalada física del recinto (en volumen y masa) y el periodo máximo de almacenamiento.
- b) Acreditar la clasificación normativa de las baterías de litio fuera de uso derivadas del recambio BESS, justificando técnica y analíticamente su caracterización como residuo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

peligroso conforme a los listados o criterios de peligrosidad del D.S. N° 148/2003 del MINSAL.

- c) Detallar la logística del evento de recambio BESS en el cuadro consolidado, indicando la cantidad máxima a almacenar por cada "evento de retiro" semanal, el periodo de permanencia en faena y demostrar matemáticamente la coherencia entre este flujo y la capacidad efectiva de la Bodega RESPEL Baterías (10 racks).
- d) Justificar técnicamente la capacidad de la Bodega RESPEL Paneles (15,9 m²) frente al volumen de reemplazos por falla en operación y el desmantelamiento en el cierre, asegurando que el acopio de paneles dañados no supere la superficie útil ni los límites de carga del recinto.
- e) Actualizar las fichas de compromiso ambiental del Capítulo 8 de la DIA, integrando los límites máximos de almacenamiento y las frecuencias de retiro necesarias para garantizar la continuidad operativa de las bodegas de residuos peligrosos.

70. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (acápites 3.2 y 3.5), el Titular indica que las bodegas contarán con un sistema de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total almacenado. No obstante, se observa que el expediente solo parafrasea la exigencia normativa del D.S. N° 148/2003, omitiendo las memorias de cálculo y cubicaciones que acrediten la capacidad efectiva por cada instalación (Bodegas General, Baterías y Paneles). Esta omisión impide verificar si los canales o bandejas soportarán el derrame de tambores de 220 L, maxicubos de 1.000 L o el volumen de electrolitos de los racks de baterías. Asimismo, para la "Bodega RESPEL Baterías", el diseño no considera los riesgos de fuga térmica y liberación de elementos hidro-reactivos reconocidos en el plan de emergencias. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una memoria de cálculo de ingeniería en el Anexo 3.5 de la DIA que acredite, para cada bodega (General, Baterías y Paneles), el volumen máximo almacenado, el volumen del mayor contenedor y la capacidad volumétrica real de diseño del sistema de retención. Se debe demostrar numéricamente el cumplimiento del criterio técnico (el mayor valor entre el 20% del total o el contenedor mayor).
- b) Justificar técnicamente el diseño de contención para baterías BESS, garantizando que el sistema considera no solo el volumen del rack, sino también las características fisicoquímicas de los electrolitos y el riesgo de liberación de vapores o elementos hidro-reactivos ante eventos de fuga térmica. El Titular debe acreditar la suficiencia estructural y química del diseño para soportar dichos escenarios.
- c) Detallar en la planimetría de detalle (cortes transversales) las dimensiones y pendientes de los canales colectores y sumideros de cada bodega, asegurando la correspondencia con los valores presentados en las memorias de cálculo.
- d) Especificar el procedimiento de limpieza y disposición final del material absorbente o sustancias capturadas por el sistema de contención secundaria en caso de derrame, asegurando la trazabilidad del residuo generado durante la emergencia.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, incorporando los protocolos de respuesta específicos para la contención de electrolitos y el manejo de reacciones químicas exotérmicas en el área de almacenamiento de baterías.

71. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (literal f) y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular presenta un plan de contingencias general para eventos como derrames e incendios en las bodegas de residuos peligrosos. No obstante, se observa que las medidas propuestas son estandarizadas (ej. barrer y recoger material) y no consideran la complejidad química de los componentes almacenados. Esta deficiencia es crítica para la "Bodega RESPEL Baterías", ya que el plan omite



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

procedimientos específicos para la contención de electrolitos hidro-reactivos o la liberación de gases tóxicos e inflamables derivados de una falla estructural o térmica de los racks. Asimismo, no se designan responsables directos ni se detallan los agentes neutralizantes específicos para litio. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar en el Anexo 3.5 de la DIA procedimientos operativos de contingencia diferenciados por instalación (Bodega RESPEL General, Paneles y Baterías), eliminando las descripciones genéricas y adaptando las acciones al tipo de residuo peligroso almacenado.
- b) Incluir un protocolo operativo exclusivo para la "Bodega RESPEL Baterías" que aborde escenarios de incendio, fuga térmica (thermal runaway), liberación de gases peligrosos y derrame de electrolitos. Se deben definir las técnicas de contención y neutralización química específicas para estos componentes.
- c) Identificar los cargos operativos con responsabilidad directa en el control de emergencias en las bodegas y detallar el inventario de recursos técnicos permanentes (agentes extintores especiales, neutralizantes para litio, EPP para riesgo químico severo y sistemas de ventilación o extracción de emergencia).
- d) Formalizar los formatos de registro (bitácoras de incidentes) y los flujos de notificación inmediata a la SEREMI de Salud y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), integrando el plazo máximo de 24 horas para el envío del informe preliminar.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, asegurando que las medidas de respuesta para el almacenamiento de baterías sean coherentes con los riesgos fisicoquímicos identificados en la evaluación sectorial.

72. De la revisión del Anexo 3.5 PAS 142 de la DIA (acápites 3.7) y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular contempla acciones reactivas generales ante derrames, incendios o liberación de gases. No obstante, se observa que el plan asociado a los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos (RESPEL) carece de especificidad operativa: no se singularizan los cargos responsables de la notificación ni los mecanismos de comunicación exclusivos para estas áreas. Asimismo, se menciona una "estación de emergencia ambiental" (acápites 3.5), pero se omite señalar su ubicación física, proporcionalidad y disponibilidad inmediata para cada una de las bodegas proyectadas (General, Baterías y Paneles). Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Definir y singularizar los cargos específicos (ej. Jefe de Turno o Encargado de Bodega) responsables de detectar y declarar la emergencia de manera inmediata en cada sitio de almacenamiento RESPEL, liderando el control inicial de la misma en la DIA.
- b) Establecer un flujograma de comunicaciones internas y externas para incidentes con residuos peligrosos, identificando a los responsables de efectuar los reportes vinculantes hacia la SEREMI de Salud y de solicitar apoyo especializado (Bomberos/Hazmat), indicando los medios técnicos (radios, red fija) a utilizar.
- c) Precisar el inventario exacto y la disponibilidad permanente del equipamiento de emergencia (extintores, neutralizantes, kits antiderrame y EPP para riesgo químico) por cada tipología de bodega. Esta ubicación debe quedar reflejada obligatoriamente en la planimetría de detalle (plantas) de las instalaciones de la DIA.
- d) Describir los protocolos de evacuación específicos para las bodegas RESPEL, considerando las zonas de seguridad y los puntos de encuentro ante eventos de liberación de gases tóxicos o incendios químicos, especialmente en el área de baterías BESS.
- e) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Anexo 1.9 de la DIA, asegurando que los tiempos de respuesta y los recursos asignados sean coherentes con la dispersión geográfica de las bodegas en el Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- f) Actualizar las fichas del Capítulo 8 de la DIA, incorporando la realización de simulacros anuales específicos para emergencias químicas en bodegas RESPEL como parte del programa de seguimiento.

PAS 146

73. De la revisión de los antecedentes de la DIA, el Titular indica que el Área de Influencia corresponde mayoritariamente a "Suelo Desnudo", descartando la presencia de especies en categoría de conservación y la necesidad de tramitar permisos asociados a la Ley de Caza. No obstante, se observa que la caracterización biótica presenta deficiencias de representatividad, toda vez que el esfuerzo de muestreo para el componente flora abarcó solo un 0,7% del área del Proyecto. Esta subestimación de los microhábitats impide descartar de forma fundamentada la presencia de fauna nativa de baja movilidad. Debido a esta incertidumbre prospectiva, se solicita al Titular:

- a) Reevaluar la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial 146 una vez concluidas las nuevas campañas de terreno exigidas. Dicho análisis debe realizarse siguiendo las guías técnicas del SEA y adecuarse a la estacionalidad y especies potencialmente presentes en toda el área de influencia.
- b) En caso de confirmarse la presencia de fauna nativa terrestre (especialmente herpetofauna o micromamíferos) susceptible de ser afectada por las acciones de escarpe y construcción de la DIA, el Titular deberá presentar los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento del PAS 146.
- c) De ser necesario el permiso, deberá incorporar un Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Silvestre que detalle las áreas de recepción, metodologías de captura, transporte, monitoreo post-liberación y las medidas de manejo de ejemplares heridos o con nula movilidad.
- d) Actualizar el Plan de Seguimiento de la Variable Ambiental Fauna Silvestre en el Capítulo 8 de la DIA, integrando los indicadores de éxito del rescate y los informes de cumplimiento que se remitirán al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
- e) Asegurar la coherencia entre el nuevo levantamiento de flora y vegetación y la determinación de los ambientes de fauna, rectificando la cartografía de ecosistemas terrestres del Proyecto.

PAS 156

74. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 3.6 PAS 156 de la DIA, específicamente en el Acápito 2.2.3 "Descripción de las características generales del cauce 100 metros antes y después de la modificación" y en las Tablas 3, 4, 5, 6 y 7 correspondientes a los cauces C1, C2, C3, C4, C5 y C6, se constata que el Titular ha utilizado descripciones de texto idénticas y repetidas para caracterizar los tramos aguas arriba y aguas abajo de diferentes puntos de intervención.

Si bien este Servicio comprende que pueden existir similitudes morfológicas generales en el relieve del área de estudio, no se considera técnicamente apropiado ni suficiente replicar de forma textual la información para todos los cauces (por ejemplo, reiterando idénticamente que el cauce se encuentra "intervenido por la acción antrópica debido a caminos y estructuras reticuladas" sin especificar la singularidad de cada ubicación).

En consecuencia, para dar cabal cumplimiento a los requisitos de otorgamiento de este permiso, se solicita a la Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Revisar, complementar e individualizar la caracterización geomorfológica, hidráulica y del entorno para cada cauce específico y su respectivo tramo asociado (100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la obra).
- b) O, en su defecto, presentar una fundamentación técnica robusta (apoyada en topografía de detalle y perfiles) que justifique por qué una descripción idéntica resulta plenamente representativa y suficiente para evaluar la totalidad de los distintos cauces que serán intervenidos por los badenes y las estructuras de la Línea de Alta Tensión (LAT).

75. De la revisión de los antecedentes de ingeniería que sustentan el diseño de las obras presentadas en el Anexo 3.6 PAS 156 de la DIA, se constata que su dimensionamiento se fundamenta primariamente en la modelación hidráulica bidimensional (HEC-RAS 2D). Sin embargo, al revisar los parámetros de entrada o "inputs" de dicho modelo expuestos en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA, se advierte un error topológico en la cuenca afluyente C1 (LAT). Específicamente, los datos ingresados al modelo asumen un escurrimiento cuyo sentido de flujo pareciera originarse erróneamente desde una zona de sumidero terminal o playa lake (como se evidencia en las Figuras 52 y 53 del anexo hidrológico).

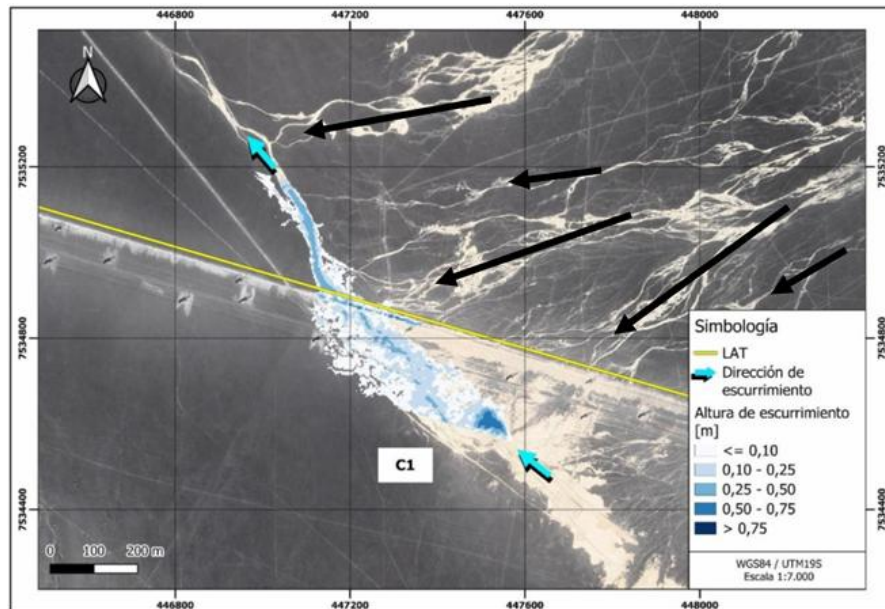
Dado que la utilización de un origen de escorrentía hidrológicamente inviable afecta de forma directa la validez de los resultados hidráulicos en dicho tramo, se solicita al Titular que rectifique la delimitación y el sentido del flujo de la cuenca C1 LAT y vuelva a ejecutar la modelación hidráulica (HEC-RAS 2D) asociada. Tras esto, el Titular deberá presentar los nuevos resultados cartográficos y numéricos (alturas, velocidades y áreas de inundación), y reevaluar, en base a ellos, la correcta ubicación, diseño, protección y dimensionamiento de las estructuras de la Línea de Alta Tensión (LAT) y los badenes proyectados en este sector, garantizando el cumplimiento íntegro de los requisitos técnicos del artículo 156 del RSEIA.

76. De la revisión de los antecedentes de la modelación bidimensional presentados en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (específicamente en la "Figura 49. Modelo HEC-RAS sector línea de transmisión. Situación sin Proyecto" y en los resultados de escurrimiento para la Cuenca C1 LAT expuestos en las Figuras 52 y 53), se constata que el dominio computacional y las condiciones de borde implementadas omiten el ingreso de flujos superficiales provenientes desde el sector noreste hacia la Línea de Alta Tensión (LAT), los cuales están hidrológicamente asociados al comportamiento de la cuenca del cauce C1.

En virtud de lo anterior, y con el objetivo de garantizar que el modelo represente íntegra y conservadoramente la dinámica fluvial ante eventos extremos (crecida de T=100 años), se solicita al Titular incorporar en la modelación hidráulica (HEC-RAS 2D) la totalidad de los flujos aportantes provenientes desde el noreste hacia la LAT, conforme a la topología y direcciones de escurrimiento indicadas en la Figura 1. Consecuentemente, la Titular deberá actualizar los hidrogramas de entrada, reejecutar el modelo y presentar la nueva cartografía de resultados (mapas de alturas, velocidades y áreas de inundación).



Figura 1



77. Considerando que los resultados de la modelación hidráulica expuestos en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA constituyen el sustento técnico de ingeniería para las obras evaluadas bajo el Permiso Ambiental Sectorial del artículo 156 del RSEIA (cuyos antecedentes obran en el Anexo 3.6 PAS 156 de la DIA); y en directa relación con la observación anterior que exige incorporar los flujos provenientes desde el noreste hacia la LAT (cauce C1), se solicita al Titular actualizar el expediente sectorial de dicho permiso.

Para ello, una vez ejecutado el modelo hidráulico con los nuevos caudales aportantes, el Titular deberá reevaluar los parámetros de escurrimiento (alturas y velocidades) que interactúan con las estructuras de la línea de alta tensión y los badenes proyectados en dicho sector (como el Badén B-1 y la Torre T-1 referenciados en la Tabla 1 y 2 del Anexo 3.6 PAS 156 de la DIA). Se solicita confirmar si el dimensionamiento, diseño y anclaje original de estas obras es suficiente para soportar las nuevas condiciones hidráulicas o, de corresponder, presentar los rediseños pertinentes que aseguren el libre escurrimiento de las aguas sin generar socavaciones ni impactos no evaluados.

78. De la revisión de los antecedentes de modelación bidimensional presentados en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (específicamente en la “Figura 54. Resultados altura de escurrimiento. Cuenca Q2 LAT. Situación sin Proyecto” y cartografía afín para el sector de la cuenca C2), se constata que el dominio computacional implementado omite la incorporación de la red de drenaje afluente conformada por cauces de corriente discontinua ubicados hacia el sector oeste del cauce modelado C2.

Al omitir estos cauces aportantes, el modelo no representa de manera íntegra, fidedigna ni conservadora la dinámica fluvial real del sector ni las áreas de inundación ante eventos extremos (crecida de T=100 años), lo que resta validez a la caracterización del escurrimiento superficial en dicha zona.

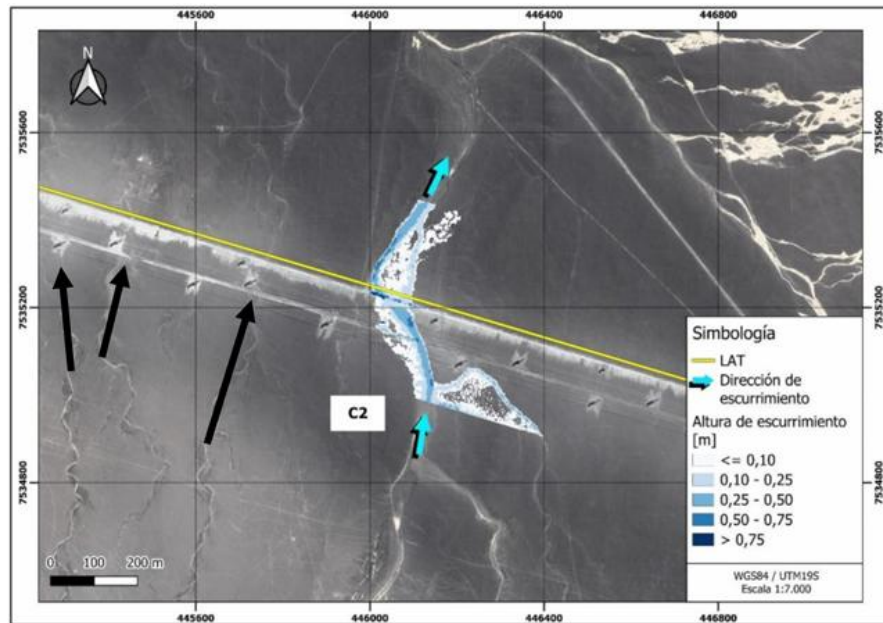
En virtud de lo anterior, y con el objeto de subsanar esta deficiencia metodológica, se solicita a la Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Incluir en la modelación hidrológica e hidráulica (HEC-RAS 2D) la totalidad de los flujos correspondientes a los cauces de corriente discontinua ubicados al oeste del cauce C2, de estricta conformidad con la topología evidenciada y solicitada en la Figura 2.
- b) Actualizar las condiciones de borde y ejecutar la modelación hidráulica con los nuevos caudales aportantes ingresados al dominio.
- c) Presentar los nuevos resultados mediante planimetría actualizada y de detalle (mapas de alturas, velocidades de escurrimiento y áreas de inundación), demostrando el comportamiento espacial y la interacción de estos nuevos flujos con la topografía local.

Figura 2



79. De la revisión de los antecedentes de la modelación bidimensional presentados en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (específicamente en la “Figura 56. Resultados altura de escurrimiento. Cuenca Q3 LAT y Q4 LAT. Situación sin Proyecto” y en la cartografía asociada a velocidades de escurrimiento de la misma zona), se constata que el dominio computacional implementado omite la incorporación de un cauce de corriente discontinua que se ubica espacialmente entre los cauces modelados C4 y C3.

Considerando que la omisión de esta red de drenaje aporta representatividad al modelo frente a eventos hidrometeorológicos extremos (crecida de T=100 años), la Autoridad Ambiental no cuenta con la certeza técnica para descartar impactos o evaluar las áreas de inundación reales del sector. En consecuencia, se solicita al Titular:

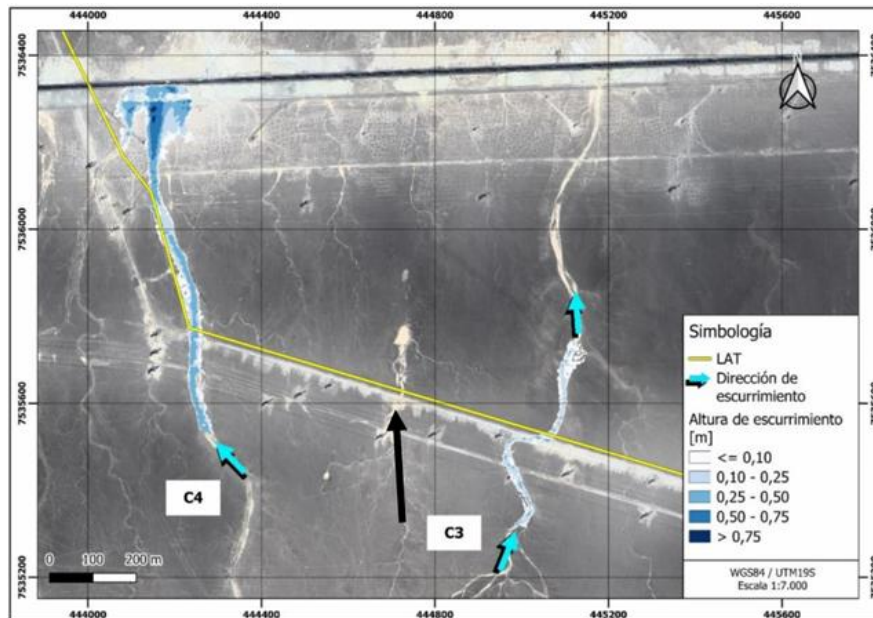
- a) Incluir topológica e hidrológicamente en la modelación (HEC-RAS 2D) el cauce de corriente discontinua ubicado entre los cauces modelados C4 y C3.
- b) Actualizar las condiciones de borde, los hidrogramas de entrada y ejecutar la modelación hidráulica incorporando estos nuevos flujos.
- c) Presentar los nuevos resultados mediante cartografía actualizada (mapas de alturas, velocidades de escurrimiento y áreas de inundación).
- d) Evaluar adecuadamente, a partir de estos nuevos resultados, la influencia hidráulica y las eventuales interacciones de este escurrimiento superficial con las obras del Proyecto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

emplazadas en dicho tramo, demostrando que su diseño es capaz de soportar dichos flujos sin generar alteraciones no evaluadas en la dinámica fluvial.

Figura 3



80. De la revisión de los antecedentes de modelación bidimensional presentados en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (específicamente en la “Figura 60. Resultados altura de escurrimiento. Cuenca Q6 LAT. Situación sin Proyecto” y cartografía asociada a las velocidades de escurrimiento), se constata que el dominio computacional implementado omite la incorporación de los flujos superficiales que ingresan desde el sector sureste al sistema de escurrimiento modelado en la cuenca del cauce C6.

La omisión de estos aportes hídricos implica que el modelo no representa de manera adecuada, íntegra ni conservadora las condiciones hidrológicas e hidráulicas reales del área de estudio ante eventos hidrometeorológicos extremos (crecida de T=100 años), restando certidumbre a la caracterización del escurrimiento superficial en dicho sector.

En virtud de lo anterior, y con el objetivo de representar adecuadamente la dinámica fluvial del área, se solicita al Titular:

- Incluir en la modelación hidrológica e hidráulica (HEC-RAS 2D) la totalidad de los flujos que ingresan desde el sureste al sistema de escurrimiento del cauce C6 (LAT).
- Actualizar las condiciones de borde, los hidrogramas de entrada y ejecutar la modelación hidráulica incorporando estos nuevos caudales aportantes al dominio.
- Presentar los nuevos resultados mediante planimetría actualizada y de detalle (mapas de alturas, velocidades de escurrimiento y áreas de inundación), demostrando que el modelo representa correctamente el comportamiento espacial y la interacción de estos flujos con la topografía local y las obras proyectadas.

PAS 157

81. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 3.7 PAS 157 de la DIA, específicamente en el Acápito 2.2.3 "Descripción de las características generales del cauce en una extensión suficientemente representativa de este y de las singularidades que condicionan su



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

escurrimiento", y en las Tablas 3, 4, 5, 6 y 7 correspondientes a la caracterización de los cauces C0, C1, C2, C4 y C6, se constata que el Titular ha utilizado descripciones idénticas y repetidas para caracterizar los tramos de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de las quebradas que interactúan con el pretil perimetral.

Si bien la Autoridad comprende que pueden existir similitudes morfológicas generales en el relieve del área de estudio, no se considera técnicamente apropiado ni suficiente replicar de forma textual la información para todos los cauces intervenidos (por ejemplo, reiterando idénticamente en múltiples tablas que *"Se aprecia la existencia de un cauce principal bien definido... Es un lecho compuesto por arena y partículas finas producto de la depositación de sedimentos"*, sin especificar la singularidad topográfica o hidráulica de cada punto de contacto con el pretil).

En consecuencia, para dar cabal cumplimiento a los requisitos de otorgamiento de este permiso, se solicita al Titular:

- a) Revisar, complementar e individualizar la caracterización geomorfológica, hidráulica y del entorno para cada cauce específico (C0, C1, C2, C4 y C6) y su respectivo tramo asociado a la obra de defensa.
- b) O, en su defecto, presentar una fundamentación técnica robusta (apoyada en topografía de detalle, perfiles y registros fotográficos específicos) que justifique técnica y ambientalmente por qué una descripción genérica e idéntica resulta plenamente representativa y suficiente para evaluar la totalidad de las quebradas que serán interceptadas y desviadas por la obra.

82. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 3.7 PAS 157 de la DIA, se constata que la representación gráfica de la modelación hidráulica expuesta en el cuerpo principal del informe (particularmente lo exhibido en la "Figura 11. Restitución desvío de cauce aguas abajo de la obra") resulta parcial e incompleta. La cartografía presentada no permite a la Autoridad visualizar de manera íntegra el comportamiento espacial del escurrimiento ni la efectividad del desvío a lo largo de la totalidad de la obra de defensa proyectada, la cual corresponde a un pretil perimetral de 5.150 metros de longitud.

Considerando que la correcta visualización de las variables hidráulicas es un requisito fundamental para evaluar la idoneidad técnica, la seguridad de la obra frente a crecidas extremas (T=100 años) y descartar afectaciones a terceros o al medio ambiente, se solicita al Titular:

- a) Adjuntar e incorporar en el informe principal del expediente sectorial una figura general (o un set de figuras a una escala de detalle adecuada) que dé cuenta exhaustiva de los resultados espaciales de la modelación hidráulica (alturas de escurrimiento, velocidades y áreas de inundación), abarcando la obra de defensa completa y su respectiva área de influencia.
- b) Dicha representación planimétrica debe presentarse de manera comparativa para los escenarios hidrológicos en situación sin Proyecto y situación con Proyecto, evidenciando de forma clara y trazable la interacción del pretil perimetral con la totalidad de las quebradas interceptadas y desviadas por la estructura (cuencas C0, C1, C2, C4 y C6).

PAS 160

83. El Titular señala en el PAS 160 la existencia de edificaciones asociadas a la batería BESS; sin embargo, no detalla las características específicas de dichas instalaciones. Al respecto, cabe precisar que la Circular N°101 DDU 522, de fecha 14 de marzo de 2025, de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), establece en su numeral 2, letra b), que: "Las baterías o BESS corresponden a dispositivos que almacenan energía electroquímica en celdas, mediante reacciones químicas. La unidad básica de este sistema se



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

denomina celda, reservando el nombre de batería a la unión de dos o más celdas conectadas en serie o en paralelo en un módulo, para conseguir la capacidad y tensión deseada. A su vez, varios módulos se disponen en un pack, y varios packs se sitúan en un contenedor.”

Asimismo, el mismo apartado indica que los componentes más relevantes de un sistema de almacenamiento puro o aislado incluyen:

- I. Contenedores de baterías.
- II. Inversor o sistema de conversión de energía.
- III. Transformador de subestación elevadora.
- IV. Línea de media o alta tensión de conexión.

En atención a lo anterior, el Titular deberá precisar la superficie total de ocupación de cada uno de los componentes del sistema de almacenamiento que se encuentran sujetos al PAS 160, esto es, contenedores de baterías, inversores y transformadores. Para ello, deberá indicar la superficie que implica cada unidad y el cálculo resultante de su multiplicación por el número total de unidades de cada componente.

Lo anterior, considerando que no corresponde establecer únicamente un polígono general de ocupación, sino que debe entregarse el detalle individualizado por cada tipo de componente. En consecuencia, el Titular deberá corregir la información presentada e incorporar el detalle señalado para cada uno de los elementos del sistema BESS.

84. De igual manera, el Titular declara un “Área de paneles fotovoltaicos”. Al respecto, se solicita precisar la cantidad total de paneles fotovoltaicos contemplados en el proyecto, así como la superficie individual de cada panel, indicando el cálculo de la superficie total resultante de la multiplicación entre la superficie unitaria y el número total de paneles.

85. En el marco del permiso sectorial en comento, el Titular deberá dar cumplimiento a todas las disposiciones establecidas para dicho permiso, en particular a lo señalado en la letra b) del artículo 160 del Decreto Supremo N°40/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece que, tratándose de construcciones, se debe presentar, a lo menos, la siguiente información: b.1) destino de la edificación; b.2) plano de ubicación que señale la posición relativa del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público; b.3) plano de emplazamiento de las edificaciones; b.4) plantas de arquitectura esquemáticas y siluetas de las elevaciones que ilustren los puntos más salientes, su altura, número de pisos y la línea correspondiente al suelo natural; y b.5) caracterización del suelo.

En consecuencia, se solicita al Titular corregir el contenido del PAS 160, incorporando únicamente aquellas edificaciones y partes de edificaciones que efectivamente se someten a evaluación y al permiso sectorial respectivo. Asimismo, deberá incorporar, para cada una de dichas edificaciones o partes, los antecedentes establecidos en la letra b.4) del artículo 160 antes citado.

86. Se solicita al Titular incorporar una tabla resumen que contenga exclusivamente las obras afectas al PAS 160, indicando para cada una de ellas su temporalidad, nombre de la edificación y superficie (m²).

IV. Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley

87. Con respecto al Área de Influencia (en adelante “AI”) se solicita al Titular lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Presentar mapas/planos (a escalas visibles) del AI de cada componente ambiental: flora y fauna, calidad de aire, medio humano, ruido, etc., superponiendo las obras y actividades del proyecto. Al respecto, se solicita indicar la extensión (m² o ha) de cada AI. Lo anterior, deberá ser entregado en formato digital (shp y kmz/kml).
- b) Presentar la justificación técnica del área descrita para cada AI (fundamento del área determinada). Además, se solicita usar la Guía para descripción del área de influencia del SEA disponible en el enlace:

<https://sea.gob.cl/documentacion/guias-evaluacion-impacto-ambiental/descripcion-area-influencia>.

88. Considerando las actuales condiciones ambientales (cambio climático) y lo dispuesto en el artículo 81 de la Ley N°19.300, el D.S. N°40/2012 modificado por el D.S. N° 30/2024 ambos del MMA y el Ordinario de la Dirección Ejecutiva del SEA N°151276/2015, en el actual proceso de evaluación ambiental deberá observar y considerar las características del Proyecto o actividad, lugar de emplazamiento y de las áreas de influencia respectivas, que puedan verse afectadas por los efectos adversos del cambio climático y puedan generar efectos en los componentes ambientales que son objeto de protección presentados en la “Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA”:

https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/01/13/MET-Guia-Cambio-Climatico_2023.pdf

Con el objetivo de verificar que el Proyecto no genere algunos de los efectos, características o circunstancias indicadas en la letra a) del artículo 11 de la Ley Bases Generales del Medio Ambiente, se solicita lo siguiente:

Respecto de Calidad del aire:

89. Se informa al Titular que, todo el análisis para la calidad de aire debe realizarse en función de lo establecido en la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” publicada por el SEA en el siguiente enlace:

https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/02.FEB/28/Guia-Calidad-del-aire_V.4-final.pdf

90. Se solicita presentar el siguiente cuadro para cada contaminante y fase del Proyecto:

Tabla XX. Concentraciones por contaminante fase de (Construcción, Operación, cierre)						
Receptor	Contaminante	Concentración basal actual (µg/m ³ N)	Aporte Total del proyecto (µg/m ³ N)	Total	Normativa vigente	Porcentaje de la norma

91. Se solicita al Titular evaluar los efectos acumulativos de su Proyecto conforme a otros proyectos que cuentan con RCA, incluso los proyectos aprobados y no ejecutados y compararlos con la normativa ambiental vigente. Para lo anterior, deberá presentar el siguiente cuadro para cada contaminante.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Concentración Actual	Aporte del proyecto	Aporte otros proyectos con RCA	Total	Normativa vigente	Porcentaje de la norma

92. Se solicita al Titular presentar un nuevo Anexo de Calidad de Aire que actualice y sintetice toda la información generada del presente documento.

Con relación a Fauna

93. De la revisión del Anexo 2.6 de Fauna Vertebrada de la DIA, el Titular fundamenta su línea de base y el descarte de impactos en dos campañas de, se solicita al Titular:

- a) Evaluar la idoneidad de las metodologías empleadas.
- b) Analizar la representatividad de un muestreo
- c) Presentar una evaluación de riesgo de colisión y electrocución detallada para la Línea de Alta Tensión (LAT), que incorpore la variable de visibilidad nocturna y las rutas de vuelo potenciales de las golondrinas de mar, basándose en información bibliográfica regional actualizada o nuevas prospecciones.

94. De la revisión del Anexo 2.12 y el Capítulo 2 de la DIA, el Titular reconoce que el Proyecto se sobrepone al polígono del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de las Golondrinas de Mar del Norte de Chile, por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar el diseño de los dispositivos desviadores de vuelo y la configuración de las luminarias de obra y operación (incluyendo espectro lumínico y orientación), demostrando su eficacia para minimizar la atracción y colisión de golondrinas de mar conforme a los lineamientos técnicos del Plan RECOGE.
- b) Actualizar el Plan de Seguimiento de la Variable Ambiental Fauna Silvestre, incorporando metodologías de prospección de cadáveres bajo la línea de alta tensión y protocolos de notificación inmediata a la SMA ante eventos de caída de aves por desorientación lumínica.

95. En relación con las deficiencias del Anexo 2.6 y la contradicción técnica con el Anexo 1.5.2 (el cual reconoce empíricamente la presencia de la especie Casi Amenazada *Liolaemus torresi* en los receptores de ruido F1 y F2, pese a que la línea de base de fauna declara su ausencia), se solicita al Titular ejecutar nuevas campañas de terreno que cubran el vacío cartográfico del área central del Proyecto (Figura 2-1). Este levantamiento deberá incorporar obligatoriamente métodos de búsqueda activa de reptiles en microhábitats durante horarios de máxima termorregulación, y ruteos nocturnos a lo largo del trazado de la LAT contiguo al Río Loa para la detección de anfibios y geckos (*Phyllodactylus sp.*). Con los nuevos resultados, subsane la contradicción actualizando el catálogo del Anexo 2.6 y su cartografía de hábitats, reevalúe los impactos por escarpe (Capítulo 4) y evalúe integrar en el Capítulo 8 las medidas obligatorias de protección y exclusión de herpetofauna.

En relación con las metodologías descritas en las secciones 4.2.4 y 4.2.7 del Anexo 2.6 (donde se asimilan conteos de aves de 15 minutos como tránsito aéreo y se restringe la grabación de quirópteros a 15 minutos por estación), se solicita al Titular ejecutar nuevas campañas de terreno. Este levantamiento debe incorporar observación continua de tránsito aéreo por al menos cuatro horas en periodos bimodales, y aplicar el "Criterio de evaluación en el SEIA: aves y quirópteros en proyectos de líneas de transmisión eléctrica y parques eólicos" (SEA, 2026).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

96. En relación con los antecedentes metodológicos de los Anexos 2.5 y 2.6 (donde el muestreo físico de flora abarcó 6,55 hectáreas, equivalentes al 0,73% de las 895,27 hectáreas del área de intervención, y las campañas estacionales se ejecutaron con una separación de apenas cuatro semanas entre septiembre y octubre de 2025), se solicita al Titular ejecutar nuevas campañas de terreno para flora y fauna. Este levantamiento deberá incrementar significativamente el esfuerzo espacial para asegurar la representatividad estadística del polígono total, y establecer una separación temporal que capture efectivamente la ventana fenológica de la biodiversidad latente (geófitas, terófitas y fauna estacional). A partir de los resultados, se solicita justificar técnicamente el nuevo diseño muestral, actualizar los catálogos en la línea de base, reevaluar la significancia de los impactos sobre la biota en el Capítulo 4 y actualizar las fichas de seguimiento biótico en el Capítulo 8 de la DIA.
97. En relación con el vacío cartográfico del polígono central evidenciado al contrastar la Figura 2-1 con las Figuras 2-52 y 2-54, y la omisión de infraestructuras colindantes o insertas (como la Subestación Kimal y proyectos con RCA vigente) en el análisis del Anexo 2.17, se solicita al Titular reevaluar los índices de fragmentación y conectividad del paisaje considerando la sumatoria física de estas instalaciones. A partir de este escenario acumulativo, se solicita cuantificar el efecto barrera de los cerramientos perimetrales sobre la movilidad de las especies confirmadas (*Lycalopex sp.*, *Phyllotis xanthopygus* y *Liolaemus torresi*), y proponer en los Capítulos 7 y 8 las correspondientes medidas de mitigación o diseño, tales como corredores biológicos, modificación de cercos o pasos de fauna específicos.
98. En relación con la Sección 2.2 Determinación y Justificación del Área de Influencia (Capítulo 2 de la DIA), justifique técnicamente la exclusión del ecosistema del Río Loa de las Áreas de Influencia de Suelo, Hidrología, Flora y Fauna. Dicha exclusión deberá sustentarse empíricamente mediante modelaciones bidimensionales (2D) de escorrentía superficial proyectadas para el peor escenario de lluvias extremas, considerando la proximidad topográfica y el carácter inundable del terreno
99. En relación con el apartado 2.2.2.1.1 del Capítulo 2 y el Anexo 1.2, se solicita al Titular presentar una planimetría de detalle a escala adecuada que superponga el trazado exacto de las 43,56 hectáreas de escarpe por “Camino a habilitar” (conexión Ruta 24 - LAT) con los microhábitats presentes. Asimismo, para el área de generación, detalle el cronograma y la técnica de hincado de los trackers, cuantifique la rotura irreversible de la costra biológica del suelo y evalúe el impacto acústico de carácter impulsivo sobre la fauna silvestre adyacente.
100. En relación con el numeral 2.9.2.2.2, el Anexo 2.6 y el Anexo 2.17 de la DIA, dado que se reconoce la idoneidad de los ambientes rocosos y se utiliza a *Liolaemus torresi* como indicador de conectividad ecológica pese a reportar cero avistamientos empíricos, ejecute campañas de monitoreo herpetológico complementarias mediante búsqueda activa dirigida en grietas/microhábitats y durante horarios de máxima detectabilidad térmica. A partir de los nuevos resultados, actualice el Anexo 2.6, reevalúe la significancia de los impactos por escarpe (Capítulo 4) y, de confirmarse su presencia, presente el PAS 146 con un Plan de Rescate y Relocalización, actualizando el Capítulo 8 con protocolos obligatorios de exclusión y barreras temporales para las zonas de excavación.
101. En relación con la superposición del Proyecto con el polígono del Plan RECOGE (Anexo 2.12), se solicita al Titular aplicar el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Golondrinas de Mar en el marco del SEIA”. En cumplimiento de dicha guía, se solicita ejecutar campañas de tránsito aéreo nocturno continuo mediante instrumentación idónea (radares o cámaras térmicas).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

A partir de los resultados empíricos, se solicita reevaluar los riesgos de colisión con la LAT y desorientación lumínica (fallout) en el Capítulo 4, ajustando las medidas de mitigación y el seguimiento ambiental correspondientes en el Capítulo 8.

102. En relación con la metodología de transectos descrita en el numeral 4.2.1 del Anexo 2.6 de la DIA (donde se omite el rango horario de ejecución, el tiempo efectivo de observación y las especificaciones de los equipos ópticos empleados), se solicita al Titular presentar los respaldos brutos de terreno (tales como tracklogs de GPS y metadatos con marca de tiempo) que acrediten la trazabilidad exacta de cada recorrido.
103. En relación con el numeral 4.2.2 del Anexo 2.6, dado que el catálogo identifica 43 especies de aves potenciales para el Área de Influencia y el muestreo acústico mediante playbacks se restringió arbitrariamente a solo cuatro especies (*Bubo magellanicus*, *Tyto alba*, *Athene cunicularia* y *Caprimulgus longirostris*), se solicita al Titular ejecutar campañas de monitoreo complementarias. Dicho levantamiento deberá incorporar obligatoriamente el uso de Grabadores Acústicos Autónomos (ARU) para una detección pasiva prolongada que cubra la totalidad del ciclo nocturno (superando la limitación metodológica de 20:00 a 22:00 horas) y que abarque al ensamble completo de especies crípticas y crepusculares. A partir de los nuevos resultados empíricos, detalle la cobertura espacial efectiva de los equipos, actualice el Anexo 2.6, reevalúe los impactos en el Capítulo 4 e integre los antecedentes definitivos en las fichas del Capítulo 8 de la DIA.
104. En relación con la delimitación del Área de Influencia (AI) biótica circunscrita a la huella física de 997,08 ha (Anexos 2.5 y 2.6) y su discrepancia espacial con el AI de Calidad del Aire de 2.661,76 ha (Anexo 1.4), se solicita al Titular redelimitar el AI de Flora, Vegetación y Fauna integrando la envolvente de isoconcentraciones de Material Particulado Sedimentable (MPS). Dado que la pluma de dispersión modelada alcanza sectores con presencia confirmada de especies nativas (*Baccharis juncea* y *Tessaria absinthioides* según registros GBIF), se solicita ejecutar nuevas prospecciones de terreno en estas áreas expuestas. A partir de los resultados empíricos, se solicita cuantificar los niveles de depositación de polvo ($\text{mg}/\text{m}^2\text{-día}$) sobre dichos receptores, reevaluar la significancia de los impactos por sofocación foliar en el Capítulo 4.

Con relación a Ecosistemas Terrestres

105. En relación con la modelación de conectividad del paisaje (Anexo 2.17 de la DIA), donde el radio de búsqueda para el Índice de Proximidad (PROX) se definió en base a la clase 'Bosque Nativo' (49,44 m) pese a que el expediente descarta la presencia de esta formación, y considerando la omisión espacial de los 72,60 km de nuevos caminos proyectados, se solicita al Titular rehacer el análisis de fragmentación. Esta nueva modelación en FRAGSTATS deberá integrar analíticamente la red vial como barrera física y utilizar parámetros empíricos representativos de la matriz árida. A partir de los resultados, se solicita cuantificar la pérdida de conectividad funcional y el riesgo de atropello para *Liolaemus torresi*, reevaluar la significancia de los impactos en el Capítulo 4, proponer medidas de diseño o mitigación orientadas a restaurar la conectividad y actualizar los indicadores de seguimiento en el Capítulo 8 de la DIA.

Con relación a Hidrología

106. De la revisión de los Anexos 2.3 y 2.8 de la DIA, el Titular reconoce que el área presenta erodabilidad muy alta y cauces intermitentes con dinámica de flujos detríticos. No obstante, el expediente descarta la afectación al Río Loa basándose en la distancia y el encajonamiento topográfico. Se advierte que esta premisa subestima el riesgo sedimentológico derivado del



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

escarpe masivo de más de 46 hectáreas, especialmente bajo proyecciones de cambio climático (escenario SSP5-8.5) que prevén un incremento de precipitaciones extremas. El transporte de sedimentos desde la planicie intervenida podría alcanzar el ecosistema ripariano y acuático del Río Loa, afectando la calidad del agua y la biodiversidad. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una actualización del modelo hidrológico y de transporte de sedimentos en dos dimensiones (ej. HEC-RAS 2D o similar), que incorpore explícitamente el escenario de precipitaciones extremas más desfavorable proyectado por el cambio climático para la cuenca aportante.
- b) Acreditar técnica y matemáticamente, mediante mapas de velocidad, calados y vectores de transporte de fondo derivados de la modelación, que la escorrentía y el arrastre de sedimentos originados en las áreas de intervención (escarpe, caminos y plataformas) no alcanzarán el cauce del Río Loa ni alterarán los parámetros físicos de calidad del agua (turbidez y sólidos suspendidos totales) que sustentan la biodiversidad del ecosistema.
- c) Evaluar los potenciales efectos indirectos y sinérgicos del arrastre de sedimentos en suspensión, para el escenario fluviomorfológico extremo modelado, sobre los objetos de conservación del Santuario de la Naturaleza "Desembocadura Río Loa" (WDPA-247) ubicado aguas abajo, considerando la conectividad hidrológica de la cuenca receptora.
- d) Proponer un Plan de Control de Erosión y Sedimentos (PES) que detalle las obras de defensa o retención (ej. barreras de sedimentos, piscinas de decantación o zanjas de infiltración) diseñadas para el periodo de retorno y la intensidad de lluvia corregida por cambio climático, localizándolas cartográficamente en los puntos críticos de descarga hacia el río.
- e) Actualizar las fichas de la Variable Ambiental Hidrología y Calidad de Aguas del Capítulo 8 de la DIA, incorporando indicadores de seguimiento de la estabilidad de taludes y la eficacia de las medidas de control de sedimentos durante las fases de construcción y operación.
- f) Justificar técnicamente la rugosidad de Manning empleada en el modelo para las distintas superficies del Proyecto tras la remoción de la costra biológica, analizando cómo el cambio en la infiltración y el coeficiente de escorrentía impacta en el balance hídrico superficial de la microcuenca.

107. Según lo indicado en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (y complementado en el Capítulo 2 de la DIA), el análisis hidrológico, la determinación de las precipitaciones máximas y medias, y la modelación de crecidas se fundamentaron en el uso de las estaciones "Coya Sur", "Quillagua", "Sierra Gorda" y "El Loa, Calama Ad.". En atención a que el Proyecto se emplaza íntegramente en la subsubcuenca "Río Loa entre Río San Salvador y Quebrada Amarga", se solicita a la Titular incorporar la estación DGA "Río Loa D.J. San Salvador" en el análisis hidrometeorológico y en la estimación de caudales de crecida del Proyecto. En caso de que el Titular determine que dicha estación no es apta (por ejemplo, por falta de años de registro, datos erróneos o completitud insuficiente de la serie temporal), deberá presentar un análisis técnico fundado que justifique su no utilización metodológica.

108. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 2.3 Hidrología e Inundación de la DIA (específicamente en la cartografía de resultados de escurrimiento de la cuenca C1 del sector LAT, reflejada en las Figuras 52 y 53, y su correlato en el texto principal), se advierte una incongruencia conceptual respecto a la dirección del flujo representado. Se constata que la cartografía indica que el flujo superficial parecería originarse desde una morfología tipo playa lake.

Al respecto, cabe hacer presente que el propio Titular define en el citado documento (Acápito 5.4 Hidrología) que en el área de estudio *"algunos cauces presentan zonas de derrame, o terminales*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

de las quebradas, que son sectores donde el agua de la quebrada se esparce, deja de escurrir y se infiltra en el suelo". Considerando que los playa lakes corresponden, por definición, a zonas terminales, de acumulación y de baja topografía, resulta hidrológicamente inviable que actúen como cabecera o punto de origen de escorrentía, a menos que se justifique topográficamente un rebalse. En consecuencia, se solicita al Titular verificar y corregir la delimitación cartográfica de la cuenca C1 (LAT) y establecer el sentido real de la red de drenaje, en estricta coherencia con la topografía de detalle y el funcionamiento hidrológico endorreico del sector.

Con relación a Hidrogeología

109. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 2.4 "Línea Base Hidrogeología", se constata que el Titular utiliza el Mapa Hidrogeológico de Chile a escalas 1:1.000.000 y 1:2.500.000 (DGA, 1986) para representar las unidades hidrogeológicas regionales. Al respecto, en la Figura 6 "Unidades hidrogeológicas en el emplazamiento del Proyecto", se despliega una cartografía que identifica espacialmente diversas unidades en el área de influencia y sus alrededores (graficadas bajo las nomenclaturas Q, TQ, J y Pz), clasificándolas según su nivel de ocurrencia de aguas subterráneas (Alta a Media, Media, Muy Baja y Nula). Sin embargo, la Autoridad advierte que el desarrollo del texto explicativo asociado a dicha figura es deficiente, ya que se limita a describir exclusivamente a la unidad "Q" (depósitos no consolidados y relleno del Cuaternario), justificando que es la unidad sobre la cual se emplaza el Proyecto. El expediente omite por completo la caracterización de las demás unidades hidrogeológicas (TQ, J y Pz) que componen el entorno regional y que fueron explícitamente incluidas en la planimetría y en la leyenda del mapa.

Esta omisión fragmenta la comprensión del sistema hidrogeológico, impidiendo a los evaluadores comprender adecuadamente los límites del acuífero, las zonas de recarga, la estratigrafía o las barreras de flujo que imponen las unidades rocosas adyacentes representadas en el área de estudio. En consecuencia, para asegurar una Caracterización hidrogeológica robusta y coherente con sus propios antecedentes espaciales, el Titular deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

- a) Descripción detallada de todas las unidades: Entregar una descripción exhaustiva de todas y cada una de las unidades hidrogeológicas graficadas en la Figura 6 del Anexo 2.4 (unidades Q, TQ, J y Pz).
- b) Parámetros y litología: Para cada una de estas unidades identificadas en el mapa, el Titular deberá indicar su composición litológica, edad, tipo de permeabilidad (primaria o secundaria) y su nivel de importancia hidrogeológica, garantizando que el relato del texto sea íntegramente concordante con la información cartográfica expuesta.

110. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 2.8 Caracterización de Suelo de la DIA, se constata que los suelos del área de emplazamiento corresponden al orden de los Aridisoles (suborden Salids), destacando por ser extremadamente salino-sódicos, con presencia de costras de caliche, bolsones de sales y una fuerte reacción al ácido clorhídrico (HCl), lo que evidencia su alta salinidad estructural.

Por otra parte, en el Anexo 3.3 PAS 138, el Titular proyecta la disposición final de efluentes líquidos mediante sistemas de infiltración, reportando un índice de absorción en terreno sumamente acelerado (158,19 l/m²/día). Adicionalmente, en el Anexo 2.4 Hidrogeología, se señala que la unidad geológica superficial (Unidad B) posee una matriz areno-limosa con cementación débil.

Al respecto, considerando la alta salinidad y la cementación débil del sustrato, los tiempos de absorción tan acelerados reportados pueden estar evidenciando procesos de disolución química rápida de la matriz salina y arrastre de material fino (sufusión o piping), más que una capacidad hidrogeológica filtrante real y estable. Esta situación reviste un riesgo crítico no caracterizado en



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

la Caracterización, ya que la infiltración permanente de efluentes líquidos sobre este tipo de sustrato puede desencadenar la pérdida de volumen, generando socavones o asentamientos diferenciales que comprometerían severamente la estabilidad mecánica de las obras superficiales (como el Sistema BESS) y alterarían la hidrogeología local de la zona vadosa.

En virtud de lo anterior, para otorgar la certeza técnica necesaria sobre el comportamiento del sustrato frente a la recarga hídrica artificial, se solicita a el Titular:

- a) Presentar una caracterización físico-química focalizada del perfil litológico y de suelos exactamente en los sectores proyectados para la infiltración, analizando de forma explícita los parámetros de salinidad, sodicidad (PSI) y el porcentaje de sales solubles presentes.
- b) Justificar hidrogeológica y geotécnicamente la estabilidad mecánica del suelo, demostrando mediante un estudio de mecánica de suelos de detalle que la tasa de infiltración reportada (158,19 l/m²/día) corresponde efectivamente a permeabilidad primaria y que la infiltración constante de efluentes no propiciará la disolución de la matriz salina, fenómenos de sufusión (piping), socavones ni asentamientos diferenciales.
- c) Analizar el riesgo geodinámico que esta alteración del sustrato podría generar sobre la integridad estructural de las obras permanentes del Proyecto y las fundaciones de los equipos críticos cercanos.
- d) En caso de que el estudio confirme la inestabilidad del sustrato por disolución salina, el Titular deberá reevaluar la factibilidad técnica del método de disposición final propuesto en el PAS 138, proponiendo alternativas de manejo de efluentes que no dependan de la infiltración al subsuelo.

111. De la revisión de los antecedentes cartográficos presentados en el Anexo 2.4 Hidrogeología de la DIA (específicamente en la "Figura 4. Emplazamiento del Proyecto en carta geológica 1:250.000"), se constata que el mapeo geológico exhibido para el área de estudio es parcial e incompleto. La cartografía presenta un corte abrupto en su sector oriental, reemplazando la información litológica por imagen satelital sin clasificación, lo que deja una porción significativa de las obras del Proyecto sin representación de polígonos geológicos. Esta deficiencia impide a este Servicio evaluar correctamente la distribución espacial de las unidades hidrogeológicas subyacentes.

En virtud de lo anterior, se solicita al Titular presentar un nuevo mapeo geológico continuo y completo para la totalidad del área de estudio y de influencia. Esta nueva cartografía deberá:

- a) Mantener una única escala de trabajo geométrica y de resolución para toda el área del Proyecto.
- b) Asegurar la continuidad espacial de los polígonos y contactos geológicos, eliminando cualquier vacío de información ("blancos" cartográficos) o bordes rectos artificiales.
- c) Garantizar que la delimitación espacial sea estricta y coherente con la interpretación geológica a escala local del Proyecto, evitando discontinuidades topológicas o cambios de criterio cartográfico derivados del ensamblaje deficiente de distintas fuentes bibliográficas.

Dicha corrección deberá ser homologada en todas las cartografías base del Proyecto que utilicen esta información (tales como Geología, Geomorfología y Paleontología).

112. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 2.4 Hidrogeología de la DIA, específicamente en la "Figura 6. Unidades hidrogeológicas en el emplazamiento del Proyecto", se constata que la cartografía expone la distribución espacial de diversas unidades hidrogeológicas en el área de estudio (tales como las unidades identificadas con los códigos Q,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

TQ, J y Pz, derivadas del Mapa Hidrogeológico de Chile). Sin embargo, en el desarrollo del texto del documento, el Titular se limita a describir exclusivamente la unidad "Q", omitiendo la caracterización del resto de las unidades graficadas en su propia área de estudio.

Con el objetivo de contar con una caracterización completa, representativa y coherente entre sus medios cartográficos y descriptivos, se solicita al Titular presentar una descripción técnica detallada de la totalidad de las unidades hidrogeológicas presentadas en el mapa de la Figura 6. Dicha descripción deberá incluir, para cada unidad, su litología predominante, tipo de porosidad, permeabilidad, y su respectiva clasificación de importancia hidrogeológica o capacidad de almacenamiento y transmisión de aguas subterráneas.

Con relación a Geología

113. De la revisión del Anexo 2.2 de la DIA, se observa que la Figura 5 “Geomorfología local del Área de Influencia” presenta unidades de carácter fisiográfico regional (Pampa del Tamarugal, Pediplanos, entre otros), omitiendo la representación de las microformas descritas en el texto del expediente. El Titular reconoce la existencia de relieves ondulados, grietas de desecación, bucles de lodo y zonas de derrame donde el agua se infiltra; no obstante, estos accidentes no se encuentran delimitados en la cartografía entregada. Esta deficiencia impide evaluar la distribución edafológica, la dinámica de flujos detríticos y la fragmentación de microhábitats de fauna. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar una nueva cartografía geomorfológica a escala local de detalle (ej. 1:5.000 o 1:10.000) para toda el Área de Influencia, que reemplace la visión regional de la actual Figura 5.
- b) Identificar y delimitar con precisión geométrica las unidades de relieve menores y accidentes geográficos específicos descritos en el texto, tales como lomajes, empedrados, grietas de desecación, terrazas, zonas de derrame, abanicos aluviales y cauces intermitentes.
- c) Integrar cartográficamente los procesos morfodinámicos activos, identificando espacialmente las zonas susceptibles a erosión hídrica/eólica, las vías de transporte de escorrentía (flujos de lodo o detritos) y las áreas de acumulación de sedimentos, asegurando la coherencia con los componentes de Suelo (Anexo 2.8) e Hidrología (Anexo 2.3).
- d) Explicar la relación entre las microformas identificadas y la escorrentía superficial, detallando cómo las zonas de derrame y las grietas de desecación influyen en la tasa de infiltración y en el balance hídrico local del proyecto.
- e) Actualizar el análisis de riesgos geológicos/geomorfológicos en el Capítulo 2 de la DIA, considerando la ubicación de las estructuras (paneles y torres de la LAT) respecto a las unidades de relieve dinámicas o inestables identificadas en la nueva cartografía de detalle.
- f) Entregar los archivos digitales georreferenciados (KMZ o Shapefile) de las nuevas unidades geomorfológicas, incluyendo una tabla de atributos que detalle la morfología, pendiente media y procesos dominantes para cada polígono delimitado.

114. De la revisión de los Anexos 2.2 y 2.4 de la DIA, se observa que la información geológica se presenta de manera fragmentada y con ensamblajes inconsistentes. Esto se evidencia al contrastar la Figura 3 del Anexo 2.2 con la Figura 4 del Anexo 2.4, donde la yuxtaposición de fuentes de distinta escala (Cartas 1:100.000 y 1:250.000) genera discontinuidades artificiales y contactos rectos que no responden a la estratigrafía real del terreno, sino al límite físico de las hojas cartográficas utilizadas. Asimismo, se detecta la coexistencia de distintas codificaciones y nomenclaturas para las mismas unidades geológicas, lo que dificulta la interpretación técnica y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

la evaluación de impactos sobre los componentes suelo e hidrogeología. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un nuevo mapeo geológico integral y continuo para toda el Área de Influencia del Proyecto, que reemplace la información fragmentada de los Anexos 2.2 y 2.4, utilizando una escala de detalle adecuada para la evaluación ambiental.
- b) Garantizar la continuidad espacial y estructural de los contactos geológicos en la nueva cartografía, eliminando las discontinuidades o "cortes rectos" por límite de carta detectados en el expediente actual.
- c) Homogeneizar la codificación y nomenclatura de las unidades geológicas en todos los capítulos y anexos de la DIA, utilizando un estándar técnico único que permita una interpretación coherente de la geología local y su relación con el sistema hidrogeológico.
- d) Rectificar la descripción de las unidades litoestratigráficas en el texto de la línea de base, asegurando que la simbología utilizada en los planos coincida estrictamente con las leyendas y el relato técnico del componente Suelo (Anexo 2.8) y Paleontología (Anexo 2.10).
- e) Justificar técnicamente la integración de las distintas fuentes de información (Sernageomin u otras), detallando los criterios de correlación utilizados para dar continuidad a las unidades que presentan nomenclaturas disímiles en las cartas originales.
- f) Entregar los archivos digitales georreferenciados (KMZ o Shapefile) de la geología corregida, incluyendo una tabla de atributos que especifique la unidad, edad, litología dominante y espesor estimado para cada polígono del área del Proyecto.

115. De la revisión de los antecedentes cartográficos presentados en el Anexo 2.2 GGR de la DIA (específicamente en la "Figura 3. Geología del Área de Influencia") y en la cartografía equivalente del Capítulo 2 de la DIA ("Figura 2-61. Geología del Área de Influencia"), se constata la existencia de una discontinuidad geométrica artificial. Dicho corte abrupto impide la correcta correlación de los polígonos geológicos a ambos lados de la delimitación espacial, situación derivada del ensamblaje directo de dos fuentes bibliográficas de distinta resolución y escala (las Cartas Tocopilla y María Elena a escala 1:100.000 y la Hoja Tocopilla a escala 1:250.000, según se reconoce en el Anexo 2.10 Paleontología de la DIA).

En virtud de lo anterior, se solicita a el Titular elaborar y presentar una nueva cartografía geológica de detalle para el área de influencia que reemplace a la figura observada. Este nuevo mapa debe garantizar un mapeo continuo y unificado de las unidades litológicas, homologando las escalas de trabajo, respetando la continuidad espacial de los contactos geológicos naturales y eliminando cualquier falla o discontinuidad topológica artificial.

116. De la revisión de los antecedentes presentados en el Anexo 2.2 GGR de la DIA, el Anexo 2.10 Paleontología de la DIA y el Anexo 2.4 Hidrogeología de la DIA, se constata que el Titular describe la estratigrafía y litología del área de emplazamiento haciendo alusión simultánea a las unidades geológicas "MPa" (Depósitos Aluviales del Mioceno-Plioceno) y "MP1c" (Secuencias sedimentarias clásticas de piedemonte). Esta superposición de nomenclaturas, derivadas de fuentes a distinta resolución (las Cartas Tocopilla y María Elena a escala 1:100.000 frente al Mapa Geológico de Chile a escala 1:1.000.000), resulta confusa y no permite comprender a cabalidad su diferenciación y/o vínculo estratigráfico o litológico en el área de estudio.

En virtud de lo anterior, se solicita a la Titular describir y aclarar explícitamente la relación y correlación entre las unidades MPa y MP1c. En dicho contexto, se solicita homogeneizar los códigos, polígonos y descripciones de las unidades geológicas en todas las Caracterizaciones vinculadas, utilizando de manera consistente solo la fuente cartográfica de mayor detalle disponible (por ejemplo, las cartas a escala 1:100.000 o 1:250.000), omitiendo el uso simultáneo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

de escalas regionales (1:1.000.000) que generen redundancias o inconsistencias en la caracterización local del Proyecto.

117. De la revisión de los antecedentes cartográficos presentados en el Anexo 2.2 Caracterización Ambiental Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales de la DIA (específicamente en la "Figura 5. Geomorfología local del Área de Influencia") y en el Capítulo 2 de la DIA ("Figura 2-63. Geomorfología del Área de Influencia de GGR"), se constata que la cartografía exhibida corresponde a una representación fisiográfica de carácter macrorregional y no a un levantamiento geomorfológico local. Lo anterior se evidencia claramente en la excesiva generalización geométrica y en la escala de los polígonos presentados, los cuales se limitan a enmarcar extensiones kilométricas bajo categorías amplias tales como "Desierto de Atacama", "Pampa del Tamarugal" y "Pediplanos, glacis y piedemont".

Dado que esta generalización omite las micro y mesoformas del relieve descritas el por propio Titular en su texto (tales como la incisión de cauces, la presencia del cañón del río Loa, zonas de glacis y cerros islas), la cartografía actual carece de la precisión necesaria para una correcta evaluación ambiental. En virtud de lo expuesto, se solicita al Titular elaborar y presentar un nuevo mapa de geomorfología local a una escala de detalle pertinente a las dimensiones de las obras. Este nuevo mapa debe cartografiar, diferenciar y clasificar exhaustivamente las unidades geomorfológicas locales del relieve presentes en el área de influencia del Proyecto, tales como sierras, cerros islas, piedemontes, pediplanos, glacis, superficies aluviales de distinta generación, cauces y red de drenaje superficial, terrazas aluviales, y playa lakes, entre otros elementos morfoestructurales y depositacionales pertinentes.

118. De la revisión de los antecedentes cartográficos presentados en el Anexo 2.2 GGR de la DIA (específicamente en la "Figura 5. Geomorfología local del Área de Influencia") y en el Capítulo 2 de la DIA ("Figura 2-63. Geomorfología del Área de Influencia de GGR"), se constata que la cartografía exhibida corresponde a una representación fisiográfica de carácter regional y no a un levantamiento geomorfológico a escala local. Lo anterior se evidencia claramente en la excesiva generalización de la geometría y en la escala macro de los polígonos presentados, los cuales se limitan a enmarcar extensiones kilométricas bajo categorías morfoestructurales amplias tales como "Desierto de Atacama", "Pampa del Tamarugal" y "Pediplanos, glacis y piedemont".

Dado que esta generalización omite la representación espacial de las micro y mesoformas del relieve descritas en el texto por la propia Titular (tales como el sistema de terrazas del cañón del río Loa, cerros islas, ondulaciones y red de drenaje), la cartografía actual carece de la resolución y precisión geométrica necesarias para una correcta evaluación de los impactos ambientales sobre el sustrato físico.

En virtud de lo expuesto, se solicita al Titular elaborar y presentar un nuevo mapa de geomorfología local a una escala de detalle pertinente y representativa de las dimensiones de las obras del Proyecto. Este nuevo mapa geomorfológico, para que sea útil y trazable en la evaluación, debe incorporar, diferenciar y delimitar explícitamente las unidades geomorfológicas locales del relieve, tales como sierras, cerros islas, piedemontes, pediplanos, glacis, superficies aluviales de distinta generación, cauces y red de drenaje superficial, terrazas aluviales, playa lakes, entre otros elementos y microformas pertinentes descritas en el área de influencia del Proyecto.

119. De la revisión de los antecedentes litoestratigráficos y cartográficos presentados en el Anexo 2.2 GGR de la DIA, el Anexo 2.4 Hidrogeología de la DIA, el Anexo 2.10 Paleontología de la DIA y la síntesis del Capítulo 2 de la DIA, se constata que el Titular describe y cartografía las unidades geológicas del área de estudio empleando, de manera simultánea y sobre el mismo espacio geográfico, fuentes bibliográficas de escalas completamente distintas. En efecto, se observa el uso concurrente de nomenclaturas provenientes del Mapa Geológico de Chile a escala



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

1:1.000.000 (como es el caso de la unidad "MP1c") y de las Cartas Geológicas Tocopilla y María Elena a escala 1:100.000 / Hoja Tocopilla 1:250.000 (tales como las unidades "MPa", "MPlq" y "PIHa").

El uso paralelo de una escala regional (1:1.000.000) junto con escalas de mayor resolución (1:100.000 / 1:250.000) resulta improcedente para la evaluación ambiental a nivel local, ya que genera yuxtaposición de polígonos, discontinuidades cartográficas injustificadas y confusión respecto a la equivalencia, génesis y litología real del sustrato que será intervenido por el Proyecto.

En virtud de lo expuesto, se solicita a la Titular homogeneizar los códigos, descripciones y polígonos de las unidades geológicas, utilizando de manera estricta y consistente una única fuente cartográfica de referencia, priorizando aquella de mayor resolución disponible para la zona (por ejemplo, Cartas a escala 1:100.000 o 1:250.000). El Titular deberá abstenerse de utilizar ambas escalas de manera simultánea, debiendo actualizar y presentar nuevamente toda la cartografía geológica y estratigráfica del Proyecto, asegurando que esta corrección se refleje de manera homóloga en las Caracterizaciones de Hidrogeología, Geomorfología y Paleontología.

120. Considerando lo indicado anteriormente, con antecedentes técnicos fundados el Titular deberá acreditar que su proyecto no generará los efectos, circunstancias y características del art. 11 letra c) de la Ley N°19.300 y art. 6 del RSEIA.

Con el objetivo de verificar que el Proyecto no genere algunos de los efectos, características o circunstancias indicadas en la letra c) del artículo 11 de la Ley Bases Generales del Medio Ambiente, se solicita lo siguiente:

121. En el capítulo 2, acápite 2.94 Artículo 8 Localización y Valor Ambiental del Territorio, en relación con la caracterización de organizaciones indígenas en la comuna de María Elena, el Titular indica que: "(...) "tras revisar los registros de CONADI y realizar levantamiento de información, no se identifican sitios de relevancia para la Comunidad Aymara de Quillagua ni para la Asociación Agroforestal de Quillagua dentro del Área de Influencia (AI)". Al respecto, se solicita al Titular lo siguiente:

- a) Justificación Técnica de la Omisión: Se solicita explicar cómo se concluye la inexistencia de sitios relevantes sin haber realizado actividades de terreno con la Comunidad Aymara de Quillagua ni con la Asociación Agroforestal de Quillagua. Se informa que la ausencia de fuentes secundarias no exime de la obligación de identificar usos consuetudinarios mediante fuentes primarias.
- b) Análisis de Susceptibilidad de Afectación: De conformidad con el Artículo 7 del D.S. N°40/2012, el proponente deberá presentar un análisis que considere no solo la ubicación de sitios fijos, sino también las dinámicas de movilidad, el uso de recursos hídricos y las rutas de acceso que estas organizaciones podrían utilizar en el territorio.
- c) Cartografía de Superposición: Presentar cartografía a escala adecuada que superponga el área de uso histórico/actual de estas comunidades con las partes y obras del Proyecto.

122. Se observa que el Titular en el capítulo 2.15, define el Área de Influencia del Medio Humano basándose en criterios de la Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la cual resulta insuficiente bajo los estándares actuales. Por tanto, se solicita:

- a) Actualización Metodológica: Readecuar la delimitación del Área de Influencia (AI) bajo los lineamientos de la 'Guía de AI de SVCGH' (SEA, 2020), transitando hacia un enfoque sistémico y relacional (Art. 18 literal e.10).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Enfoque Mixto: Sustituir el diseño puramente cualitativo por uno mixto, incorporando un análisis estadístico robusto de datos secundarios provenientes del Censo 2024, CASEN 2022-2024 y SERMIG 2025.

123. Se solicita al Titular complementar y validar la información secundaria presentada en la DIA mediante un levantamiento de información primaria. Para ello, deberá:

- a) Realizar entrevistas semiestructuradas a actores clave pertenecientes a las organizaciones indígenas identificadas.
- b) Justificar la pertinencia de los entrevistados, acreditando por qué su relato es válido para caracterizar las prácticas sociales, culturales y territoriales del grupo.
- c) Acreditar la gestión: En caso de concretar las entrevistas, adjuntar pautas de preguntas, transcripciones, consentimientos informados y medios de verificación (fotos, registros de asistencia, etc.).

En caso de no lograr contacto directo con los GHPPI, el Titular podrá entrevistar a actores secundarios (dirigentes, funcionarios públicos o municipales con conocimiento local). Para validar esta opción, es obligatorio presentar:

- d) Verificadores de intentos de contacto: Correos electrónicos, actas de visita en terreno o cartas certificadas que demuestren la debida diligencia previa para contactar a las organizaciones indígenas directamente.

124. El Titular deberá profundizar en la descripción de los siguientes aspectos que podrían verse alterados por las fases de construcción y operación del proyecto:

- a) Usos del territorio y dinámicas de desplazamiento.
- b) Lugares de significación cultural.
- c) Prácticas tradicionales y conectividad: Analizar específicamente la interacción del flujo de transporte del proyecto con las rutas utilizadas por las comunidades.

125. Se informa al Titular que la Figura 8 (Elementos de importancia para la manifestación de la cultura, celebraciones y otros ritos) no contiene la información descrita en su título. Se solicita presentar una versión corregida y fidedigna de dicha cartografía.

126. En relación con las interacciones de la empresa y sus trabajadores y; la intervención del sistema de vida de la población más cercana.

- a) Incorporar compromisos voluntarios que aborden Capacitación a todos los trabajadores en materias de respeto por el sistema de convivencia local, su historia y su desarrollo actual. Además, implementar medidas y acciones sobre eventual acoso callejero, como otras externalidades negativas ocasionadas por mano de obra, por lo tanto, toda la mano de obra considerada en el proyecto deberá ser capacitada, respecto a lo siguiente:
- b) Capacitación 1: Deberá realizar una capacitación al personal, que incluya la historia de la localidad, su dinámica social y uso de los espacios públicos, las expectativas que tiene la población local del comportamiento de personas ajenas a la localidad. Se solicita considerar a un/a ciudadano/a que sea habitante de la zona, para que dicte la capacitación.
- c) Capacitación 2: Respeto con el entorno y el cuidado medio ambiental, considerando buenas prácticas sociales y culturales. Adicionalmente, indicar la ubicación servicios básicos, centros médicos y/o asistenciales, tiendas de alimentos, etc. de las localidades por las que utilizara sus rutas y caminos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- d) Capacitación 3: Capacitación en temáticas vinculadas a la Política de Equidad de Género, respecto de las conductas de los hombres en grupo, al estar en sus tiempos de recreación. Debido a un eventual aumento en el índice de masculinidad, se deberá excluir cualquier comportamiento masculino inapropiado, tales como: acoso callejero y piropos, ocupación de espacios públicos para beber alcohol, entre otros.

127. Conforme lo anterior, se solicita al titular levantar información primaria mediante actores clave indígenas de las referidas organizaciones, con el objetivo de validar la información secundaria, complementar la caracterización presentada para estos dos GHPPI, y con ello validar las conclusiones arribadas en la DIA. Se deberán realizar entrevistas semiestructuradas a los actores clave seleccionados, debiendo indicar la pertinencia del entrevistado para que su relato sea considerado válido al caracterizar las prácticas de los GHPPI. En caso de concretar las entrevistas, se deberá acompañar el consentimiento informado, la transcripción de estas, las pautas de preguntas y otros medios que acrediten fehacientemente la entrega de la información. Se solicita al titular levantar información relativa a sus usos del territorio, dinámicas de desplazamiento, lugares de significación cultural y cualquier otra práctica que pudiera verse alterada por las fases de construcción y operación del Parque Fotovoltaico Elena 2, poniendo especial atención a la posible afectación por el uso de vías de los miembros de estas organizaciones, considerando que el flujo de transporte del proyecto podría interferir con sus dinámicas de conectividad y prácticas tradicionales, en relación con lo dispuesto en el artículo 7 letras b (obstrucción de circulación) y d (alteración de tradiciones y ritos) del RSEIA, al ser vías ocupadas por el proyecto consignadas en Tabla 1-28 Rutas del Proyecto, Capítulo 1, Pág. 68, esto es: Rutas B-135, Ruta 5, Ruta 24, Ruta B-133, y rutas S/R, entre otras. Es importante recalcar que el titular puede entrevistar a dirigentes, funcionarios públicos y municipales, entre otros actores relevantes que tengan conocimiento sobre las prácticas de los GHPPI, siempre y cuando haya intentado primero contactar directamente a los GHPPI, debiendo incorporar al expediente digital los verificadores de dichos intentos de contacto (correos, actas de visita, cartas certificadas, entre otros). Respecto a la justificación de inexistencia de impacto, este Servicio analizará los antecedentes que el titular acompañe, conforme lo requiera el órgano ambiental en su ICSARA correspondiente, a fin de requerir (eventualmente) que presente un nuevo análisis de impacto.

Con el objetivo de verificar que el Proyecto no genere algunos de los efectos, características o circunstancias indicadas en la letra f) del artículo 11 de la Ley Bases Generales del Medio Ambiente, se solicita lo siguiente:

Respecto de la Arqueología

128. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 2.9 "Arqueología" y en el Capítulo 6 "Compromisos Ambientales Voluntarios", se constata que el Titular propone implementar un monitoreo arqueológico permanente durante la fase de construcción en aquellas obras que impliquen movimientos de tierra. Esta medida es presentada bajo la figura del compromiso voluntario "CAV-04: Charlas y Monitoreo Arqueológico permanente".

Sin embargo, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) estima que el documento no presenta los antecedentes necesarios que certifiquen fundadamente que el Proyecto no genera los efectos, características o circunstancias descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley 19.300 (alteración de patrimonio cultural). Los reportes propuestos por el Titular en el CAV-04 resultan insuficientes frente al estándar exigido por el organismo competente.

En consecuencia, para descartar la afectación al patrimonio y asegurar su debida protección, el Titular deberá eliminar la calificación de "voluntario" de esta medida y establecerla como una



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

obligación ambiental vinculante, dando estricto cumplimiento a los siguientes requerimientos del CMN:

- a) Monitoreo por frente de trabajo: Implementar monitoreo arqueológico permanente, ejecutado presencialmente por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación subsuperficial en el área del proyecto.
- b) Monitoreo en la Línea de Alta Tensión (LTE): Se solicita realizar este monitoreo arqueológico, igualmente, durante el proceso específico de tendido de cables, debido a que esta actividad podría afectar aquellos sitios ubicados en el eje de la LTE del proyecto.
- c) Informes Mensuales a la SMA: Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes. Este informe deberá incluir obligatoriamente:
 - i. Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha.
 - ii. Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación.
 - iii. Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en el libro de obras los días monitoreados por el/la arqueólogo/a.
 - iv. Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances.
 - v. Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajador/a.
 - vi. De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas en alta resolución; Descripción detallada del estado de conservación y afectación por obras; Medidas de protección implementadas; Constancia de aviso al CMN (Art. 26° de la Ley 17.288); y la Planilla de registro de sitios arqueológicos en formato Excel (según Instructivo CMN).
 - vii. Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención implementadas (cercado, señaléticas, etc.).
- d) Informe Final e Intervención: El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas. De haberse detectado sitios, incluirá la información de rescate correspondiente, revisión bibliográfica, análisis y conservación de los materiales. Para los rescates de hallazgos no previstos, el Titular deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Art. 7° del Reglamento de Excavación (Ley 17.288).
- e) Destinación Definitiva de Bienes: De recuperarse materiales, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al entregar el informe final de monitoreo, incluyendo un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación (en concordancia con lo exigido en observaciones anteriores respecto a la validez del museo receptor). Asimismo, el Titular deberá solventar los gastos de análisis, conservación, embalaje y traslado a la entidad receptora.

129. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 6 "Compromisos Ambientales Voluntarios" respecto al CAV-04 y en el Anexo 2.9 de Arqueología, se constata que el Titular propone la realización de charlas de inducción arqueológica a sus trabajadores y el posterior envío de un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo de 15 días.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Sin embargo, la Autoridad advierte dos deficiencias críticas. En primer lugar, y en concordancia con lo ya observado respecto al monitoreo permanente, la inducción arqueológica no puede quedar sujeta a la voluntariedad del Titular bajo la figura de un "CAV", sino que constituye un mandato normativo irrenunciable dictado por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) para descartar impactos patrimoniales. En segundo lugar, los indicadores de cumplimiento propuestos por el Titular en la DIA omiten exigencias de verificación esenciales solicitadas por el CMN, tales como la incorporación de un registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad, requisito que curiosamente sí incluyó para paleontología (CAV-05) pero omitió para arqueología. En consecuencia, para asegurar la protección del patrimonio cultural, el Titular deberá eliminar el carácter voluntario de esta medida, integrándola como una obligación ambiental vinculante, y dar estricto cumplimiento al siguiente requerimiento del CMN:

- a) Ejecución de las Charlas: Realizar charlas de inducción arqueológica dirigidas a la totalidad de trabajadores del proyecto, quienes deberán recibir la correspondiente capacitación al momento de ingresar a la obra. Estas, deberán ser implementadas por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología y deberán abordar el componente arqueológico que se podría encontrar en el área del proyecto, marco legal de protección y procedimientos a seguir en caso de hallazgo arqueológico no previsto.
- b) Informes a la SMA: Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo máximo de 15 días hábiles del ingreso del (los/as) trabajador (es/as), el (los) informe(s) de charla de inducción, elaborado por el/la arqueólogo/a, el cual deberá contener obligatoriamente:
 - i. Nombre y firma del arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología que realizó la charla de inducción.
 - ii. Contenidos de la inducción realizada.
 - iii. Copia del material gráfico presentado a los asistentes.
 - iv. Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad.
 - v. Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuadas por los/as asistentes.
 - vi. Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, rut y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá ser debidamente firmada por cada uno/a de los/as trabajadores/as.

130. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 2.9 de Arqueología y en el Anexo 3.1 "PAS 132 Arqueología", se constata que el Titular identifica el sitio arqueológico de carácter histórico denominado "Pampa Joya - 64", correspondiente a un rasgo lineal (sendero o huella de carreta) de 150 metros lineales de extensión.

Al revisar las medidas de manejo propuestas para este sitio, el Titular indica que realizará un seguimiento pedestre del derrotero, un registro superficial exhaustivo y un levantamiento topográfico/aerofotogramétrico de la huella. Sin embargo, el expediente señala textualmente que, aparte de este registro documental, "No se consideran medidas adicionales".

Al respecto, la Autoridad advierte que las meras labores de registro topográfico y fotogramétrico resultan insuficientes para garantizar la integridad física de la sección del rasgo lineal que no va a ser intervenida de manera directa. La ausencia de barreras físicas expone la porción restante de este Monumento Nacional a la afectación accidental por tránsito de maquinaria pesada, habilitación de caminos y movimientos de tierra propios de la fase de construcción.

En consecuencia, y de acuerdo con los requerimientos del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para asegurar la protección del sitio durante la ejecución de las obras, el Titular deberá incorporar como medida de carácter obligatorio lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Cercado tipo corchete: Respecto a la sección del rasgo lineal Pampa Joya - 64 que no va a ser intervenida, se le debe implementar un cerco de protección de tipo corchete en los puntos de atraveso, junto a la señalética correspondiente, para evitar la afectación de la porción restante. Este cerco deberá ser de tipo visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo.
- b) Buffer de protección: El cercado deberá implementarse dejando obligatoriamente un buffer de 10 metros de distancia alrededor del rasgo lineal.
- c) Oportunidad de instalación y retiro: Estos cercos deberán ser instalados previos al inicio de las obras (incluyendo obligatoriamente la etapa previa de habilitación de caminos y escarpe), debiendo permanecer inalterados hasta el final de las mismas. Dado su carácter provisional, deberán ser retirados una vez que finalicen las actividades constructivas del Proyecto.
- d) Supervisión Especializada: Toda esta actividad (tanto la instalación como el retiro del cerco) deberá ser supervisada presencialmente por un/a arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología.
- e) Informes a la Autoridad: Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) un informe formal acerca de la correcta implementación de estas medidas de protección (y su posterior retiro), el cual deberá incluir ineludiblemente el registro fotográfico para cada uno de los sitios protegidos.

131. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 6 "Compromisos Ambientales Voluntarios" y en las fichas resumen del Capítulo 8, se constata que el Titular agrupa la realización de charlas de inducción, el monitoreo arqueológico permanente y la instalación de cercos de protección perimetral para el patrimonio bajo la figura del "CAV-04: Charlas y Monitoreo Arqueológico permanente".

Al respecto, la Autoridad aclara de manera categórica que el monitoreo arqueológico permanente, las charlas de inducción y los cercados de elementos arqueológicos no corresponden a Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV). A partir de las actividades y prospecciones arqueológicas realizadas en terreno por el propio Titular, se identificaron 12 materiales e indicios en el Área de Influencia (tales como eventos de talla lítica, pozos calicheros y dispersión cerámica). Conforme al artículo 21 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas existentes bajo o sobre la superficie del territorio nacional corresponden a Monumento Arqueológico por el solo ministerio de la Ley y son propiedad del Estado.

Por consiguiente, la protección de este patrimonio no está sujeta a la voluntad del Titular. Las acciones propuestas para resguardar estos sitios son medidas preventivas que deben ser implementadas de manera obligatoria.

En consecuencia, se solicita al Titular dar cabal cumplimiento a lo siguiente:

- a) Eliminar la calificación de voluntariedad: Suprimir el monitoreo arqueológico permanente, las charlas de inducción y los cercados de elementos arqueológicos del listado de Compromisos Ambientales Voluntarios (desestimando el CAV-04 en su formato actual).
- b) Reincorporación vinculante: Estas medidas preventivas deben ser incorporadas obligatoriamente al Capítulo 2, correspondiente a los "Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley". El Titular deberá utilizar este monitoreo y protección estructural como el sustento técnico y legal vinculante para justificar que el Proyecto no generará los efectos descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 (evaluado en el Artículo 10 del Reglamento del SEIA, respecto a la alteración del patrimonio cultural).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Respecto de la Paleontología

132. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 2.10 "Informe de Línea de Base Paleontológica", la Autoridad advierte que la información proporcionada resulta insuficiente para descartar afectación y no da cumplimiento íntegro a la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico" (SEA, 2025). Por consiguiente, no se da conformidad al presente informe y se solicita al Titular subsanar las siguientes deficiencias:

- a) Profundidades y unidades geológicas a intervenir: En la Tabla 1.2 ("Resumen de obras y movimientos de tierra considerados durante la ejecución del Proyecto"), el Titular se limita a presentar superficies (m²) y volúmenes (m³). Se solicita reestructurar esta tabla para incorporar las profundidades exactas (máximas y promedio) de las excavaciones y movimientos de tierra. Asimismo, en esta misma tabla, deberá relacionar las partes y obras del proyecto con las unidades geológicas específicas a intervenir, dando estricto cumplimiento a lo indicado en el numeral 2.2 paso 4, y los acápite 3.2.1 y 3.2.4 del documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del Componente Patrimonio Cultural Paleontológico".
- b) Justificación metodológica: En la sección de prospección paleontológica, el Titular declara haber realizado una "inspección visual en terreno sin intervención" en 52 puntos de control. Sin embargo, el documento omite fundamentar el motivo de esta elección. El Titular deberá esclarecer y justificar los criterios técnicos utilizados en la elección de la metodología de la inspección visual, de acuerdo a lo que se establece taxativamente en el numeral 3.1 y acápite 3.2.2 de la mencionada guía del SEA.
- c) Distancia a proyectos evaluados: En la sección "Antecedentes SEIA", el Titular indica haber revisado 63 proyectos, mencionando de manera general que la mayoría se encuentra a "290 m o más" y detallando la cercanía de solo un par de ellos. Para dar conformidad a la revisión bibliográfica, el Titular deberá especificar e individualizar la distancia exacta entre el área del Proyecto y todos aquellos proyectos sometidos a evaluación ambiental que fueron considerados como parte de la tabla de antecedentes paleontológicos revisados.

133. Con relación a las preguntas anteriores y la falta de información expuesta, se solicita al Titular realizar nuevamente el análisis del artículo 7 del Reglamento del SEIA, dependiendo de los resultados del análisis, proponer las acciones tendientes a evitar y/o disminuir, dependiendo del caso, la afectación de la fauna silvestre.

134. Se solicita al Titular actualizar la siguiente tabla, con los antecedentes solicitados durante la evaluación que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental:

Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.	
Tabla xxRiesgo para la salud de la población	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto I.]</i> <i>[Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre]</i>
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	<i>[Indicar fundadamente si en el área de influencia existe población cuya salud pudiera verse afectada. De no existir población en el área de influencia, se descarta de plano el riesgo para la salud.]</i>
Según lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera:	
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 Reglamento.	<i>[Antecedentes]</i>
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 Reglamento.	<i>[Antecedentes]</i>
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 que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
Otros antecedentes <i>[Si corresponde]</i>	<i>[Se debe considerar que en caso que el proyecto o actividad genere o presente riesgo para la salud de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, se entenderá que el proyecto o actividad es</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

	<i>susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del Reglamento del SEIA.]</i>
Tabla xx Efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto 1, tales como pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre]</i>
Según lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	<i>[Antecedentes]</i>
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	<i>[Antecedentes]</i>
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 19.300.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos,	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

<p>según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.</p>	
<p>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.</p>	<p>[<i>Antecedentes</i>]</p>
<p>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.</p>	<p>[<i>Antecedentes</i>]</p>
<p>g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:</p> <p>g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.</p> <p>g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.</p> <p>g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el</p>	<p>[<i>Antecedentes</i>]</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

<p>ascenso o descenso de los niveles de aguas.</p> <p>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.</p> <p>g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.</p>	
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	[Antecedentes]
Otros antecedentes [Si corresponde]	[Se debe considerar que en caso que el proyecto o actividad genere o presente efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en lugares con presencia de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se entenderá que el proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del presente Reglamento y deberá ser especialmente analizada la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo a lo señalado en la letra a) del artículo 7.]
Tabla xx Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto 1.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	[Indicar si en el área de influencia existe un grupo humano.]
Reasentamiento de comunidades humanas	[Indicar fundadamente que el proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas.]
Según lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.	
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.	[Antecedentes]
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	[Antecedentes]
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.	[Antecedentes]
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	[Antecedentes]
Tabla xx Localización y valor ambiental del territorio	
Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto I.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de poblaciones protegidas	[Indicar fundadamente si en el área de influencia existen poblaciones protegidas.]
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares, áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica y zona con valor ambiental	[Indicar fundadamente si en el área de influencia existen recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental.]
Según lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.	
Tabla xx Valor paisajístico o turístico	
Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto I.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de valor turístico	[Indicar fundadamente si el área de influencia presenta valor turístico.]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Existencia de valor paisajístico	<i>[Indicar fundadamente si el área de influencia presenta valor paisajístico.]</i>
Según lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona.	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	<i>[Antecedentes]</i>
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	<i>[Antecedentes]</i>
Tabla xx Alteración del patrimonio cultural	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto I.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre]</i>
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	<i>[Se debe indicar fundadamente si el área de influencia tiene monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.]</i>
Para justificar que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se consideran los siguientes antecedentes según lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
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.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	
---	--

V. Plan de prevención de contingencias y de emergencias

135. De la revisión del Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", se indica que el hincado de estructuras alcanzará profundidades de entre 1,5 y 3 m, previendo para el cierre solo una descompactación superficial. No obstante, los Anexos 2.8 y 2.3 describen suelos aridisoles con costras salinas impermeables (caliche). Al respecto, el Titular omite el riesgo de que las perforaciones remanentes tras el retiro de los hincados actúen como vías de infiltración preferencial, favoreciendo la disolución salina, erosión interna (piping) y la formación de socavones. Con el fin de asegurar que el desmantelamiento no genere pasivos ambientales ni riesgos de inestabilidad geomecánica, se solicita al Titular:

- a) Presentar un "Plan de Sellado y Compactación de Orificios" de aplicación obligatoria para la fase de cierre, específico para las perforaciones derivadas del retiro de las estructuras de soporte.
- b) Describir técnicamente el procedimiento de ingeniería para el relleno y compactación individual de cada perforación (desde su base hasta la superficie), garantizando la eliminación de espacios vacíos o ductos que permitan la conducción de agua en profundidad.
- c) Justificar técnica y edafológicamente la restitución de la costra salina superficial. El Titular deberá demostrar que el material de relleno y el método de sellado propuesto emularán la impermeabilidad del caliche original, evitando efectivamente la infiltración hacia estratos salinos y la consecuente generación de socavones por disolución tras el abandono del sitio.

136. Respecto del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, la información presentada es de carácter general, no identificándose con claridad responsables, frecuencias de capacitación ni protocolos específicos aplicables a instalaciones sanitarias, bodegas de residuos y sistemas de almacenamiento de energía (BESS).

En consecuencia, se solicita complementar los antecedentes, incorporando al menos: un organigrama de responsabilidades, la identificación de los encargados para cada tipo de contingencia, las frecuencias de capacitación y mantenimiento, así como los protocolos específicos de actuación para cada una de las instalaciones señaladas.

137. De la revisión del Anexo 1.9 (Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias) y el Capítulo 8 de la DIA, se observa que el Titular limita las medidas de manejo de fauna a la restricción de velocidad y al ahuyentamiento mediante señales sonoras (bocina) en rutas. No obstante, la caracterización ambiental identifica la presencia de carnívoros de alta movilidad y curiosidad antrópica, como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), especies que pueden ser atraídas a instalaciones de fauna, áreas de acopio o frentes de trabajo. El expediente carece de un protocolo de "No Interacción" que prevenga la domesticación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

accidental, la alimentación por parte de trabajadores o situaciones de estrés y ataque. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Integrar en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 1.9) un Protocolo de Avistamiento e Ingreso de Fauna de alta movilidad a las áreas operativas (campamentos, acopios y frentes de trabajo), complementario al actual protocolo de atropello.
- b) Detallar las acciones de respuesta y disuasión pasiva, estableciendo la prohibición de alimentar, perseguir o acorralar ejemplares. Se deben definir rutas de escape despejadas y perímetros de exclusión temporal para permitir que el animal abandone el área por sus propios medios sin interferencia humana.
- c) Establecer un procedimiento de comunicación y escalamiento con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) para casos donde el ejemplar se niegue a abandonar las instalaciones, presente comportamientos inusuales o se detecte el establecimiento de madrigueras en zonas de obra.
- d) Describir las medidas de control de vectores de atracción, tales como el uso de contenedores de residuos herméticos ("anti-fauna") y la gestión estricta de áreas de alimentación de personal para evitar el acercamiento de carnívoros y aves carroñeras.
- e) Actualizar el Capítulo 8 (Fichas Resumen) de la DIA, asegurando que este protocolo sea parte obligatoria de las Charlas de Inducción de Seguridad y Medio Ambiente (ODI) y de las capacitaciones periódicas a todo el personal y contratistas del Proyecto.
- f) Proponer un sistema de registro y reporte de avistamientos en un libro de novedades ambientales, que permita identificar sectores de mayor interacción y ajustar las medidas preventivas durante las fases de construcción y operación.

138. De la revisión del Anexo 1.9 (acápites 8.5 y 9.2.14) y las fichas del Capítulo 8 de la DIA, el Titular establece un procedimiento de registro ante atropellos de fauna silvestre que incluye lugar, fecha, hora y especie. Asimismo, define como medida preventiva una restricción de velocidad de 30 km/h en caminos interiores. No obstante, se observa que el formato de reporte propuesto omite el registro de la velocidad exacta de circulación al momento del evento. La ausencia de este dato impide a la autoridad fiscalizadora auditar objetivamente el cumplimiento de la limitación de velocidad comprometida, dependiendo exclusivamente de declaraciones subjetivas. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Incluir explícitamente en el protocolo y formulario de reporte de incidentes (Anexo 1.9) la obligatoriedad de registrar la velocidad del vehículo involucrado al momento exacto del suceso, para todo evento que afecte a ejemplares de fauna silvestre.
- b) Especificar el medio de verificación objetivo del cual se extraerá dicha información (ej. reporte de plataforma de telemetría, registro histórico de GPS o tacógrafo), eliminando la dependencia de la apreciación del conductor.
- c) Actualizar el acápite 8.5 del Anexo 1.9 y las Fichas Resumen del Capítulo 8, incorporando formalmente el campo "Velocidad del vehículo y medio de verificación" como un antecedente obligatorio del registro de emergencias.
- d) Detallar el procedimiento de auditoría interna mensual que se realizará sobre los registros de velocidad de la flota de transporte (propios y terceros) para asegurar el cumplimiento del límite de 30 km/h, indicando las sanciones o medidas correctivas ante excedencias detectadas.
- e) Vincular este registro de velocidad con el Plan de Seguimiento de la Variable Fauna Silvestre, permitiendo correlacionar espacialmente los puntos de mayor incidencia de atropellos con los perfiles de velocidad registrados en dichos tramos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- f) Aclarar si los vehículos de contratistas y proveedores externos contarán con la misma tecnología de monitoreo de velocidad por GPS durante su tránsito por los caminos del Proyecto, garantizando la trazabilidad de la medida en todas las operaciones.

139. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y en las Fichas Resumen del Capítulo 8, el Titular señala que se implementará un estricto control de velocidad para todos los vehículos del Proyecto, estableciendo un límite máximo de 30 km/h. Para asegurar el cumplimiento de esta medida en los caminos internos del parque fotovoltaico y en los caminos no pavimentados de acceso a la LAT, el Titular compromete la instalación de señales verticales de tipo caminera. Al respecto, si bien se valora la medida como una acción preventiva conjunta para evitar el atropello de fauna y controlar el levantamiento de material particulado, el expediente omite la ubicación espacial exacta de dicha infraestructura. No es posible evaluar la idoneidad y suficiencia de la señalización si no se conoce su distribución a lo largo de los 140,91 km de caminos internos a habilitar. Adicionalmente, aunque se menciona de manera general la "mantención de señalética" y "registros", el Titular no detalla un medio de verificación robusto y auditable que permita a la Autoridad y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) fiscalizar el efectivo cumplimiento del control de velocidad por parte de los conductores. En virtud de lo anterior, y para asegurar la trazabilidad y eficacia de las medidas de control vehicular, se solicita a el Titular:

- a) Indicar las coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 19S) exactas de cada uno de los puntos donde se proyecta instalar las señaléticas verticales para el control de velocidad máxima (30 km/h), tanto al interior de la Planta Fotovoltaica como en el acceso de la Línea de Alta Tensión (LAT).
- b) Actualizar la planimetría y los archivos espaciales (KMZ/KML) del Proyecto, incorporando la distribución espacial de toda la señalización de tránsito comprometida.
- c) Especificar y comprometer los medios verificables de control tanto para la instalación de la señalética como para el cumplimiento de la velocidad. Para la instalación, el Titular deberá comprometer registros fotográficos georreferenciados y fechados. Para el cumplimiento de la velocidad, deberá detallar si exigirá el uso de sistemas de telemetría (GPS) en los vehículos y maquinarias de sus contratistas, con reportes mensuales de alertas por exceso de velocidad, o el uso de pistolas de radar (velocímetros) en puntos de control aleatorios al interior de la faena.

140. De la revisión del Anexo 1.9 (Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias) y el Capítulo 8 de la DIA, el Titular indica que, ante contingencias con fauna, los ejemplares capturados serán mantenidos en "jaulas" o "sectores apropiados" protegidos de temperaturas extremas, ruidos y estrés hasta su traslado. No obstante, se observa que el expediente carece de especificaciones operativas que garanticen la efectividad de dicho resguardo. El uso de términos genéricos impide evaluar si la infraestructura será idónea para los distintos requerimientos taxonómicos (aves, micromamíferos, reptiles o carnívoros) y no se detalla la ubicación física del recinto de custodia dentro de la faena para asegurar el aislamiento térmico y acústico en condiciones de desierto. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Especificar las características físicas y técnicas de los elementos de contención (jaulas, cajas de transporte o caniles) que se mantendrán disponibles en la faena para el resguardo de las especies. El Titular deberá detallar dimensiones diferenciadas según taxa, materialidad (que evite autolesiones), nivel de ventilación y medidas para asegurar la oscuridad visual, factor clave para disminuir el estrés en fauna silvestre herida.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Definir e identificar la ubicación y características del "sector apropiado" dentro de las instalaciones del Proyecto (por ejemplo, en el Campamento o Instalación de Faenas) donde el animal esperará su traslado. Este lugar debe ser un recinto techado, climatizado y estrictamente aislado de las fuentes de emisión de ruido y vibraciones (alejado de grupos electrógenos y tránsito vehicular).
- c) Detallar las condiciones específicas del traslado físico hacia el Centro de Rescate y/o Rehabilitación autorizado, especificando que el transporte se realizará en un vehículo con habitáculo climatizado, asegurando la fijación de la caja de transporte para evitar golpes durante el trayecto, y con prohibición estricta de llevar la radio encendida o personal ajeno a la emergencia en la cabina.
- d) Actualizar el Anexo 1.9 y las fichas del Capítulo 8 con estos nuevos protocolos detallados de manejo y bienestar animal temporal.

141. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (acápites 9.2.14 "Riesgo de Atropello de Fauna Silvestre" y 9.2.15 "Riesgo de Colisión y electrocución de aves con líneas eléctricas") y en el Capítulo 8 Fichas Resumen, se constata que ante la ocurrencia de un accidente con fauna, el Titular señala explícitamente que "una vez capturado el animal, este será mantenido en su jaula a la espera de ser trasladado".

Al respecto, la Autoridad advierte que la medida propuesta resulta ambigua y carece de un marco temporal definido. Dejar abierta la "espera de ser trasladado" es una omisión crítica para la supervivencia de un espécimen herido o estresado por el cautiverio. Mantener a un animal silvestre en las instalaciones del Proyecto sin un límite de tiempo estricto disminuye drásticamente sus probabilidades de recuperación, agravando el impacto original del accidente. En virtud de lo anterior, y para garantizar un rescate y una rehabilitación efectivos que resguarden el bienestar animal, se solicita a el Titular:

- a) Aclarar y complementar el protocolo de rescate, estableciendo expresamente que la coordinación entre el Titular y el Centro de Rescate y/o Rehabilitación autorizado (inscrito en el RNTFS del SAG) será en todo momento de carácter urgente.
- b) Establecer un plazo máximo perentorio, comprometiéndose que el traslado del ejemplar afectado hacia el centro de atención se realizará dentro de las 24 horas siguientes de ocurrido el evento.
- c) Integrar un criterio de prioridad, indicando en sus protocolos que las acciones de estabilización, coordinación y la rapidez del traslado contemplarán siempre y en primer término la gravedad de las lesiones del individuo.
- d) Actualizar transversalmente el Anexo 1.9 y el Capítulo 8, incorporando de manera textual estos plazos de 24 horas y criterios de urgencia en todos los acápites y fichas de contingencia asociadas a fauna silvestre (atropellos, colisiones y electrocuciones).

142. De la revisión del numeral 1.6.4.3 y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular describe una red vial de 140,91 km y reconoce el riesgo de atropello de fauna silvestre, proponiendo como medidas la restricción de velocidad a 30 km/h y el uso de la bocina para ahuyentamiento. No obstante, se observa que la descripción operativa de los caminos omite acciones preventivas vinculantes para especies de baja movilidad, como el ratón orejado (*Phyllotis xanthopygus*) o reptiles, que utilizan los vehículos detenidos como refugio térmico. Asimismo, el uso de señales sonoras puede contraponerse con los objetivos de control de ruido ambiental. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Integrar explícitamente en el numeral 1.6.4.3 y apartados afines, todas las acciones preventivas para el uso de caminos, ratificando la restricción permanente de velocidad máxima a 30 km/h para todo tipo de vehículos y maquinarias.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- b) Incorporar protocolos de revisión vehicular previa: Considerando la presencia de micromamíferos y reptiles que suelen buscar sombra o refugio en el desierto, el Titular deberá comprometer que, previo al encendido y movimiento de cualquier vehículo o maquinaria estacionada en los frentes de trabajo o caminos interiores, el conductor deberá realizar una inspección visual bajo el chasis y los neumáticos para descartar la presencia de fauna refugiada.
- c) Restricciones de circulación: Ratificar el compromiso de que los vehículos y maquinarias transitarán estricta y exclusivamente por los caminos interiores enrolados y autorizados, quedando estrictamente prohibido el tránsito a campo traviesa o la apertura de nuevas huellas no evaluadas ambientalmente.
- d) Aclarar el protocolo de "ahuyentamiento con bocina" propuesto en el Anexo 1.9. El Titular debe justificar técnicamente esta medida, asegurando que no genere un estrés innecesario en la fauna ni se contraponga con las medidas de control de emisiones acústicas evaluadas en el Proyecto, estableciendo que frente al avistamiento de fauna en la vía, la medida primordial debe ser la detención total del vehículo hasta que el animal abandone el camino por sus propios medios.

143. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, se constata que ante contingencias por derrames de residuos o fallas en el Sistema BESS, el Titular propone "muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados" y que "las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN)".

Si bien se valora la intención de muestrear los alrededores, el procedimiento operativo descrito resulta ambiguo frente a la validación de la limpieza. Para que la Autoridad tenga certeza de que el suelo no quedó con pasivos ambientales tras un derrame, es fundamental que la toma de muestras de validación ocurra estrictamente después de finalizadas las labores de extracción del material contaminado y que se contraste con un punto de referencia inalterado.

En virtud de lo anterior, se solicita a el Titular:

- a) Aclarar y actualizar los protocolos del Anexo 1.9, comprometiéndolo explícitamente que la toma de muestras de validación se realizará en la zona directamente afectada de forma posterior a las labores de limpieza y remoción de material.
- b) Definir operativamente la "estación de control", indicando que las muestras de los "alrededores" corresponderán a una estación de control (área adyacente no intervenida) georreferenciada, con el objetivo de comparar y verificar de manera concluyente que la zona impactada retornó a sus condiciones basales tras la medida de limpieza.
- c) Ratificar en todos los acápites pertinentes que estos análisis químicos de verificación serán realizados exclusivamente por laboratorios certificados y acreditados por el INN.

144. De la revisión del Capítulo 1 y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular reconoce el riesgo de incendio y explosión en los 624 contenedores del Sistema de Almacenamiento BESS, indicando que el control de emergencias mayores quedará a cargo de Bomberos de Chile. No obstante, se observa que el diseño del Proyecto omite un sistema de contención estanca (canaletas impermeabilizadas y piscinas de retención) para capturar las aguas residuales o espumas químicas generadas durante las labores de extinción. El combate de incendios en baterías de ion-litio requiere grandes volúmenes de agua que, al entrar en contacto con celdas en combustión, se transforman en residuos líquidos con metales pesados y químicos corrosivos. La ausencia de infraestructura de recolección garantiza el escurrimiento e infiltración de estos lodos tóxicos en el suelo y subsuelo. Por lo tanto, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Describir e incorporar al diseño de ingeniería del Proyecto un "Sistema de Contención Estanca de Aguas de Extinción" exclusivo para el área del Sistema BESS. Dicho sistema deberá contar con radieres impermeabilizados, canaletas perimetrales y una fosa o piscina de retención sellada que impida cualquier filtración al subsuelo.
- b) Dimensionar volumétricamente la capacidad de retención de dicho sistema. Para ello, el Titular deberá justificar matemáticamente la capacidad de la fosa en base a un análisis del peor escenario previsible (Worst-Case Scenario), estimando el volumen máximo de agua o agentes extintores que Bomberos (o la Brigada Privada) requeriría verter para sofocar un incendio de gran magnitud en los contenedores.
- c) Detallar el protocolo de manejo y extracción de estas aguas altamente contaminadas una vez contenida la emergencia, describiendo cómo se realizará el bombeo, caracterización de peligrosidad (TCLP) y disposición final mediante empresas autorizadas para el manejo de Residuos Líquidos Peligrosos.
- d) Actualizar el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, así como los planos de diseño de la planta (Layout), incorporando estas obras civiles de contención de derrames masivos y los protocolos asociados.

145. De la revisión de los acápites 9.2.9 y 9.2.10 del Anexo 1.9, el Titular establece como medida de control principal ante incendios o explosiones en el Sistema de Almacenamiento BESS (3.010 MWh) el aviso inmediato a Bomberos de Chile. No obstante, se observa que el expediente delega la respuesta a instituciones locales sin acreditar que estas cuenten con la especialización (HazMat), el equipamiento pesado y los agentes extintores específicos para enfrentar una fuga térmica de litio de esta magnitud. Asimismo, el Plan de Contingencias omite la logística de reabastecimiento de insumos críticos tras un siniestro, lo que podría comprometer la capacidad operativa de los servicios de emergencia de la comuna. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un Certificado o Protocolo de Acuerdo formal con el Cuerpo de Bomberos de María Elena o de las comunas aledañas que asistirán al siniestro. En dicho documento se deberá acreditar técnica y documentalmente que dicha(s) institución(es) posee(n) el conocimiento técnico, el equipamiento pesado y los agentes extintores específicos necesarios para abordar, contener y extinguir una emergencia en un sistema de almacenamiento de 3.010 MWh.
- b) Aclarar y detallar operativa y logísticamente en el Plan de Contingencias (Anexo 1.9) cómo se realizará el reabastecimiento inmediato de insumos especializados (tales como espumas químicas o extintores clase D) tras una emergencia. El Titular debe garantizar un mecanismo de reposición urgente o mantener un stock de respaldo en las instalaciones, asegurando que la capacidad de respuesta de Bomberos no se vea mermada para la comuna.
- c) En caso de que no sea posible presentar el Certificado o Protocolo de Acuerdo que acredite la capacidad de Bomberos, el Titular no podrá depender de esta institución como su principal medida de control. En dicho escenario, deberá generar un plan de emergencia y contención autónomo que contemple la conformación y equipamiento de una Brigada de Emergencia Industrial Privada permanente en la instalación, dotada del stock total de agentes químicos para sofocar el peor escenario previsible.

146. De la revisión de los acápites 9.2.9 y 9.2.10 del Anexo 1.9 de la DIA, el Titular establece como medida de control ante incendios o explosiones en el Sistema de Almacenamiento BESS el aviso inmediato a Bomberos de Chile (132). No obstante, se observa que el expediente delega la respuesta a instituciones locales sin acreditar que estas cuenten con la especialización HazMat, el equipamiento pesado y los agentes extintores específicos (clase D o espumas para litio) necesarios para enfrentar una fuga térmica (*thermal runaway*) de la magnitud proyectada. La



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

dependencia de servicios externos sin validación técnica de su capacidad operativa constituye una deficiencia en la planificación de emergencias. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Acreditar técnica y documentalmente (mediante un diagnóstico formal validado por Bomberos de Chile) si el Cuerpo de Bomberos de María Elena cuenta actualmente con el equipamiento pesado, los vehículos, los agentes extintores específicos y la capacitación certificada para hacer frente, contener y extinguir un incendio químico a gran escala en los contenedores del Sistema BESS proyectado.
- b) En caso de que el diagnóstico demuestre que no existe la capacidad operativa local o regional para contener el siniestro, el Titular no podrá depender de Bomberos de Chile como su principal medida de control de emergencias.
- c) En dicho escenario, el Titular deberá generar e incorporar al Anexo 1.9 un "Plan de Emergencia y Contención ante Incendios a Gran Escala" de carácter autónomo y autosuficiente. Este plan deberá contemplar la conformación, capacitación y equipamiento de una Brigada de Emergencia Industrial Privada permanente en la instalación, dotada de vehículos de extinción propios y el stock total de agentes químicos neutralizadores requeridos para sofocar el peor escenario previsible (Worst-Case Scenario) en el área BESS.

147. De la revisión de los acápite 9.2.9 y 9.2.10 del Anexo 1.9, el Titular reconoce el riesgo de fuga térmica y explosión en las baterías de ion-litio, señalando la liberación de vapores tóxicos e hidrógeno inflamable. Para enfrentar la emergencia, propone el uso genérico de "mascarillas y ropa resistente" y un aislamiento de 10 metros. No obstante, el expediente omite identificar los compuestos químicos específicos (como fluoruro de hidrógeno o cianuro de hidrógeno) derivados de la combustión de la tecnología de celdas a utilizar. Esta omisión impide validar si el nivel de protección respiratoria y química de los Equipos de Protección Personal (EPP) es el idóneo para la vida de los brigadistas. Asimismo, la falta de una modelación de dispersión de la pluma tóxica imposibilita verificar la suficiencia de los radios de evacuación para el personal y receptores del entorno. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Identificar y caracterizar exhaustivamente los compuestos tóxicos específicos (gases y vapores) que se liberarían a la atmósfera en caso de incendio, fuga térmica o explosión química de la tecnología exacta de baterías de litio que empleará el Proyecto.
- b) Ajustar y detallar el estándar de los Equipos de Protección Personal (EPP) requeridos para esta emergencia en el Anexo 1.9. El Titular no puede aludir genéricamente al uso de "mascarillas", sino que debe especificar el tipo de filtro respiratorio, nivel de hermeticidad y grado de protección química de los trajes frente a la toxicidad específica de los compuestos identificados.
- c) Definir y justificar los perímetros de seguridad y radios de evacuación reales en caso de incendio del sistema BESS, los cuales deberán sustentarse en un análisis de dispersión de la pluma tóxica bajo las condiciones meteorológicas más desfavorables, demostrando que dicha pluma no afectará letalmente al resto de las instalaciones, campamentos ni a los receptores humanos del área de influencia.
- d) Actualizar el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 1.9) y los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV-02), integrando de manera explícita esta información toxicológica y técnica tanto en los protocolos internos como en las capacitaciones obligatorias que se impartirán al Cuerpo de Bomberos de María Elena.

148. De la revisión del Anexo 1.4, el Anexo 2.8 y el Capítulo 8 de la DIA, el Titular compromete el uso de supresores de polvo biodegradables en caminos no pavimentados, asumiendo una eficiencia de control del 85%. Asimismo, identifica un incremento en las emisiones durante el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Año 20 de operación debido al recambio tecnológico del sistema BESS. No obstante, se observa que el expediente carece de un mecanismo de validación empírica para dicha eficiencia bajo condiciones de desierto extremo (alta radiación y baja humedad), donde la degradación del supresor puede acelerarse. La falta de monitoreo impide verificar si la tasa de depositación de MPS sobre los suelos (Aridisoles) y hábitats circundantes se mantiene dentro de los límites modelados. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Evaluar y comprometer la implementación de un Plan de Monitoreo Preventivo de MPS (mediante la instalación de placas de sedimentación, red de pasivos u otra metodología estandarizada) durante la totalidad de la Fase de Construcción y durante los meses que comprenda el recambio de baterías BESS en el Año 20 de la Fase de Operación.
- b) Definir y justificar la red de monitoreo, indicando la ubicación espacial de los puntos de control (priorizando los límites del polígono hacia áreas no intervenidas), la frecuencia de recolección de muestras y los parámetros a reportar.
- c) Validar en terreno la efectividad del supresor de polvo, demostrando mediante los resultados del monitoreo que la eficiencia del abatimiento se mantiene en un 85% incluso frente a las condiciones de calor extremo y aridez del Desierto de Atacama, y que la depositación real de MPS no supera las tasas modeladas originalmente en el Anexo 1.4.
- d) Establecer umbrales de acción y medidas de contingencia a implementar de manera inmediata (tales como aumento en la frecuencia de aplicación del supresor, cambio de producto o reducción de velocidad) en caso de que el monitoreo preventivo detecte que la depositación de MPS supera los límites previstos, con el objetivo de salvaguardar la productividad de los suelos colindantes y la biodiversidad local de los efectos de la sofocación por polvo.

149. De la revisión del Anexo 1.8, el Anexo 1.9 y el compromiso CAV-10 de la DIA, el Titular evalúa exclusivamente las luminarias fijas del Proyecto. No obstante, se reconoce que ante emergencias o mantenimientos correctivos nocturnos se requerirá la presencia de personal en terreno. El expediente omite precisar el sistema de iluminación para estos frentes de trabajo temporales, donde es habitual el uso de torres de iluminación portátiles o focos móviles. Dado que el Proyecto se emplaza en María Elena, zona declarada como Área de Protección Especial, el uso de proyectores reorientables sin la debida protección genera un riesgo de emisión hacia el hemisferio superior, contraviniendo el D.S. N° 01/2022 del MMA. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Aclarar explícitamente si en situaciones de emergencia, contingencia o mantenimiento nocturno excepcional se utilizarán torres de iluminación portátiles, focos móviles o equipos de iluminación transitoria.
- b) En caso afirmativo, caracterizar dichos equipos (tipo de luminaria, potencia, temperatura de color) y demostrar que cumplirán irrestrictamente con los estándares y límites máximos de radiancia espectral del D.S. N° 01/2022 del MMA para Áreas de Protección Especial.
- c) Comprometer formalmente que estas torres portátiles contarán en todo momento con protecciones físicas (viseras, capuchas o escudos) que impidan la proyección de luz sobre el horizonte. Además, deberán ser orientadas estrictamente hacia el suelo, asegurando una emisión de 0 candelas para ángulos gamma mayores a 90°.
- d) Actualizar el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 1.9) y el CAV-10 (Plan de Gestión y Regulación Lumínica), integrando estas restricciones operativas y tecnológicas como de cumplimiento obligatorio para el personal de turno o las empresas contratistas que acudan a resolver emergencias en horario nocturno.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

150. De la revisión del Capítulo 1, el Capítulo 8 y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular proyecta el recambio tecnológico del sistema BESS para el año 20 de operación, mediante el retiro de racks con camión grúa durante seis meses. El expediente reconoce riesgos de caída de baterías, golpes fuertes y derrames de elementos hidrorreactivos al suelo. No obstante, se observa que la evaluación omite protocolos preventivos específicos para el manejo de estructuras que han completado su vida útil. Tras 20 años de exposición a estrés térmico y eléctrico, la integridad de carcasas y puntos de anclaje puede presentar degradación por fatiga de material, aumentando el riesgo de colapso mecánico durante el izaje y la consecuente liberación de electrolitos. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar los protocolos de seguridad operacionales y mecánicos específicos para las maniobras de manipulación, izaje y carga en camiones de los racks de baterías durante el recambio tecnológico proyectado al año 20 de operación.
- b) Incorporar el factor de degradación de materiales en el análisis de riesgo. El Titular deberá garantizar y justificar técnicamente cómo los métodos de sujeción y levantamiento asegurarán que el rack no colapsará estructuralmente por fatiga de material tras dos décadas de uso continuo.
- c) Demostrar y garantizar que el proceso de desmantelamiento e izaje no comprometerá la integridad física de las celdas, previniendo de manera absoluta la rotura, aplastamiento o caída de estas, y evitando derrames de electrolitos o elementos hidro reactivos sobre el suelo del área.
- d) Actualizar el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, incluyendo medidas de ingeniería preventivas y de contención secundaria durante el movimiento de carga (por ejemplo, el uso de jaulas de izaje, eslingas certificadas o la colocación de bandejas impermeables bajo la trayectoria de la grúa) para interceptar cualquier goteo o derrame accidental antes de que tome contacto directo con el suelo.

151. De la revisión del Capítulo 1 (acápito 1.10.1.3.5) y el Anexo 3.5 (PAS 142) de la DIA, el Titular proyecta la generación de 34.357 toneladas de paneles en desuso para la fase de cierre, clasificados como Residuos Peligrosos (RESPEL) por toxicidad extrínseca. No obstante, el expediente presenta una contradicción técnica al afirmar que los módulos no liberan sustancias contaminantes ante roturas. Se advierte que la fragmentación accidental de más de 900.000 paneles durante el desmontaje manual expondría metales pesados (plomo o cadmio) directamente sobre el suelo del área, el cual posee una extrema salinidad y costras de caliche. El contacto de estos fragmentos con el sustrato soluble, bajo condiciones de humedad, propiciaría la lixiviación y movilización de metales hacia el subsuelo. El Anexo 1.9 omite procedimientos específicos para la rotura de paneles. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar y justificar las medidas preventivas operativas específicas que se implementarán durante el desmontaje manual de los paneles fotovoltaicos, orientadas a evitar su rotura, caída y la consecuente dispersión de fragmentos de vidrio y metales sobre el suelo salino.
- b) Elaborar e incorporar en el Anexo 1.9 un procedimiento de contingencia específico ante la rotura de paneles en terreno. Este protocolo deberá detallar las acciones de respuesta inmediata para la recolección, barrido y contención en seco de los fragmentos, evitando cualquier tiempo de residencia prolongado que permita la interacción química (lixiviación) de los metales pesados con la matriz salina del suelo.
- c) Aclarar y subsanar la contradicción técnica entre la afirmación de que la rotura de paneles no genera liberación de sustancias peligrosas y su formal clasificación como residuo peligroso por "toxicidad extrínseca".
- d) Garantizar y especificar que los restos de los paneles fracturados recogidos del suelo serán depositados inmediatamente en contenedores especiales, herméticos y resistentes a



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

la perforación, asegurando que no existirá percolación ni lixiviación de metales previo a su envío a las instalaciones de reciclaje o disposición final.

152. De la revisión del Capítulo 1 (acápites 1.8.1.16), el Anexo 1.9 y el Anexo 1.11 de la DIA, el Titular contempla una etapa de pruebas de funcionamiento y puesta en marcha del Sistema BESS bajo condiciones de temperaturas extremas. No obstante, se observa que el expediente carece de un protocolo de contingencias específico para esta fase de energización inicial, la cual representa el periodo de mayor criticidad para la manifestación de defectos de fabricación o errores de instalación en celdas de ion-litio. El Plan de Emergencias omite medidas de detección temprana frente al riesgo de fuga térmica (thermal runaway) exacerbado por el estrés térmico ambiental del área. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Presentar un protocolo de pruebas específico ante contingencias aplicable de manera exclusiva a las actividades de energización y pruebas del Sistema BESS descritas en el acápite 1.8.1.16 "Pruebas de equipos" del Capítulo 1 "Descripción del Proyecto" de la DIA. Este protocolo deberá detallar de manera exhaustiva cómo se gestionarán los diferentes eventos adversos tempranos (tales como detección de celdas defectuosas, microfugas de electrolitos, desregulación de voltaje, entre otros), considerando de forma sinérgica el estrés térmico impuesto por las altas temperaturas de la zona.
- b) Indicar, detallar e incorporar el uso de monitoreo termográfico en tiempo real por parte del personal encargado de ejecutar las pruebas del sistema BESS. El Titular deberá asegurar y justificar que los equipos de prueba contarán con cámaras termográficas u otra tecnología equivalente para la inspección directa de los racks al momento de su primera energización, con el objetivo preventivo de detectar anomalías térmicas en celdas defectuosas antes de que alcancen el umbral crítico que desencadena incendios, explosiones o emanaciones de gases tóxicos hacia la atmósfera.
- c) Actualizar el Anexo 1.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias integrando este protocolo específico y vinculándolo operativamente con los riesgos de incendio y explosión ya declarados para el Sistema BESS.

153. De la revisión del Capítulo 1 (acápites 1.7.2.4.4 y 1.8.8.1) y el Anexo 3.3 (PAS 138) de la DIA, el Titular proyecta el uso de fosas sépticas permanentes con procesos de fermentación anaeróbica. Paralelamente, el Anexo 1.11 identifica un riesgo de aumento de temperaturas extremas y olas de calor (escenario RCP 8.5). No obstante, se observa que el expediente no aborda la sinergia entre el incremento de la tasa metabólica microbológica por calor y la sobregeneración de biogás (metano y CO₂) y olores molestos. El Plan de Contingencias (Anexo 1.9, acápite 9.2.13) propone medidas reactivas, como la clausura de servicios higiénicos una vez detectado el olor, sin considerar un diseño preventivo que disipe las sobrepresiones. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Detallar y justificar las medidas de diseño estructural, específicamente el sistema de ventilación (dimensionamiento de tuberías de venteo, escotillas, o eventual uso de filtros de carbón activado) de las fosas sépticas permanentes. El Titular deberá demostrar que dicho diseño tiene la capacidad de disipar de forma segura las sobrepresiones de biogás y prevenir la acumulación de olores molestos derivada de la aceleración de los procesos anaeróbicos durante eventos de olas de calor.
- b) Incorporar y detallar en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias medidas operativas proactivas para la gestión de las fosas sépticas durante los periodos estivales y alertas de olas de calor (por ejemplo, el aumento en la frecuencia de retiro de lodos y aguas servidas mediante camiones limpia fosas, o la adición de activadores biológicos de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

control de olor), evitando depender exclusivamente de medidas reactivas como la clausura de los servicios higiénicos de los trabajadores.

154. De la revisión del Capítulo 1 (acápites 1.7.2.4.3) y el Anexo 1.9 de la DIA, el Titular proyecta una bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL) para el almacenamiento de aceites, grasas, pinturas y diluyentes, indicando que se privilegiarán las aberturas en el techo para su ventilación natural. No obstante, se observa que el diseño omite la sinergia entre la radiación solar directa y el riesgo de incendio o explosión. La entrada de luz solar por aberturas cenitales en una zona de alta insolación puede comprometer la estabilidad fisicoquímica de los reactivos, incrementar la presión interna de los envases y favorecer la volatilización de gases inflamables. El Plan de Contingencias no vincula estas amenazas antrópicas con los escenarios de calor extremo reconocidos en el área. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Reevaluar el diseño y descartar el uso de aberturas en el techo para la ventilación de la Bodega SUSPEL. En caso de insistir en su uso, el Titular deberá presentar una justificación técnica que demuestre que la radiación solar directa que ingrese por dichas aberturas no incidirá sobre los envases ni elevará peligrosamente la temperatura interior, previniendo así la contingencia de incendio o explosión.
- b) Incorporar y detallar en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias medidas de diseño preventivo orientadas a la climatización y/o extracciones efectivas (sistemas de ventilación forzada con control térmico) que garanticen la mantención de temperaturas interiores seguras frente a olas de calor.
- c) Considerar e incorporar medidas de prevención pasiva, tales como sombreado mecánico exterior (doble cubierta o mallas) y/o la aplicación de pinturas de alta reflectancia térmica en el techo y muros, con el fin de minimizar la ganancia de calor por radiación solar sobre la estructura.

155. De la revisión de los acápites 9.2.9 y 9.2.10 del Anexo 1.9, y su contraste con el Anexo 1.11 de la DIA, el Titular establece como principal medida preventiva para incendios y explosiones en el sistema BESS el uso de sistemas de refrigeración HVAC por aire. No obstante, se observa que el expediente carece de un análisis que demuestre que dicha medida es resiliente frente a los escenarios de aumento de temperaturas máximas y olas de calor proyectados para el área. Una pérdida de capacidad de disipación de calor del HVAC ante eventos climáticos extremos gatillaría directamente una "fuga térmica" (*thermal runaway*), con la consecuente emisión de gases tóxicos. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Demostrar técnicamente, mediante memorias de cálculo, modelaciones o especificaciones de ingeniería del fabricante, que el diseño y la capacidad de los sistemas de climatización y ventilación (HVAC) de los contenedores BESS tienen la holgura suficiente para mantener la estabilidad térmica de las celdas bajo las proyecciones de aumento de temperatura y los eventos extremos de calor (olas de calor) descritos en el Anexo 1.11.
- b) Detallar las medidas de redundancia o los sistemas de respaldo de energía específicos destinados a asegurar el funcionamiento ininterrumpido del sistema de climatización de las baterías frente a eventuales cortes de suministro eléctrico ocurridos durante días de calor extremo, asegurando que no se alcance en ningún momento el umbral crítico que desencadena la contingencia.
- c) Precisar los rangos máximos de temperatura ambiente tolerables por el sistema de enfriamiento antes de perder su capacidad de disipación de calor, y detallar qué acciones automáticas de desconexión o de emergencia se gatillarán en el sistema BESS si las condiciones meteorológicas del entorno superan dichos umbrales de diseño.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

156. De la revisión de los acápites 9.1.2 y 9.1.4 del Anexo 1.9, y el Procedimiento de Carga de Combustible (Apéndice A del Anexo 1.8), el Titular propone medidas generales como la "detención de faenas en condiciones peligrosas" o la suspensión de trabajos a criterio del Jefe de Faena. No obstante, se observa que el expediente carece de especificidad operativa y de umbrales objetivos para la gestión de contingencias climáticas. La ausencia de protocolos estandarizados impide asegurar la protección del personal y del medio ambiente frente a eventos extremos (precipitaciones intensas, tormentas eléctricas o vientos fuertes) identificados en el análisis de riesgo del Proyecto. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Los umbrales meteorológicos objetivos o niveles de alerta oficiales (por ejemplo, aquellos emitidos por la Dirección Meteorológica de Chile o SENAPRED) que gatillarán la paralización inmediata y obligatoria de las actividades constructivas u operativas.
- b) El procedimiento explícito para la evacuación o confinamiento del personal hacia zonas de seguridad predefinidas, asegurando que no permanezca dotación en áreas de riesgo (como cauces, áreas de inundación o bajo estructuras metálicas durante tormentas eléctricas).
- c) Las condiciones técnicas y de seguridad estrictas que deberán cumplirse y ser verificadas en terreno antes de autorizar el reintegro del personal y la reanudación de las faenas.

157. Por lo observado anteriormente, se deberán actualizar las situaciones de riesgo o contingencias asociadas al Proyecto, ya sean de carácter natural o antrópico y, exclusivamente de carácter ambiental (excluir por ejemplo "prevención de riesgos ante accidentes"). Por otra parte, deberá observar y considerar el instructivo Ord. N° 1890972 de fecha 05 de julio del 2018 que Imparte instrucciones en relación con el concepto de "impacto ambiental" y "riesgo" en el Sistema de Evaluación de impacto ambiental.

La información deberá presentarla de manera resumida, utilizando el siguiente formato:

PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

[Situación de riesgo o contingencia]	
Fase del Proyecto a la que aplica	
Parte, obra o acción asociada	
Acciones o medidas a implementar	<i>[Descripción, objetivo, plazos, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento]</i>
Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, indicar forma de control y seguimiento de la acción o medida, al objeto de verificar si se está ejecutando en los plazos y forma establecida, e indicador que permita acreditar su cumplimiento. En caso de que se contemple la entrega de informes de seguimiento, indicar plazo, frecuencia, contenido y destinatario (SMA a través de su página web y eventualmente otros órganos, solo si lo han pedido expresamente durante el proceso de evaluación y son competentes)]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Referencia	[Identificar sección, parte o capítulo de la Adenda o DIA donde se presenta, según corresponda]
------------	---

PLAN DE EMERGENCIAS

[Situación de emergencia]	
Fase del Proyecto a la que aplica	
Parte, obra o acción asociada	
Acciones a implementar	[Descripción, objetivo, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento]
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	[A través de la página web de la SMA]

VI. Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad

158. El Titular deberá considerar y presentar, según corresponda, una nueva Ficha Resumen, de acuerdo con lo indicado en el artículo 18, literal n), el cual indica que “Cada vez que, como consecuencia de la presentación de una Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se deberá anexar a dicha Adenda la actualización de la ficha que corresponda”. Se indica al Titular que deberá presentar las fichas de resumen en el presente proceso de evaluación, para lo cual se solicita que la ficha resumen refleje rigurosamente lo que ha señalado durante la evaluación:

Referencia art. 44 letra i) del Reglamento del SEIA	Referencia DIA
d) Los aspectos relevantes de la descripción de proyecto para la predicción y evaluación de los impactos sobre el medio ambiente. Entre estos aspectos se encuentra la ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus partes, obras o acciones, la extracción, explotación o utilización de recursos naturales renovables por parte del proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades, sus emisiones y efluentes; la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente; así como otros elementos que, justificadamente, puedan generar impactos ambientales;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Referencia art. 44 letra i) del Reglamento del SEIA	Referencia DIA
<i>f) Los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de generar un Estudio de Impacto Ambiental</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>
<i>g) Las medidas de mitigación, reparación y compensación asociadas a los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>
<i>h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>
<i>i) El plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>
<i>j) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>
<i>k) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, no realizar descripción.</i>

VII. Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional

159. En relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional según lo requerido en la Ley N°20.417, se solicita al titular el realizar el análisis en cuanto a los objetivos, lineamientos y sectores estratégicos de:

- a) La Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2022-2028, en cuanto a los objetivos estratégicos (OE) del instrumento, pudiendo vincular el proyecto con alguna de las Iniciativas Estratégicas (IE) que contiene el instrumento en el siguiente enlace: https://goreantofagasta.cl/goreantofagasta/site/artic/20220310/asocfile/20220310105133/libro_eri_gobierno_regional_de_antofagasta.pdf
- b) La Estrategia Regional Minera de Antofagasta (EMRA) 2023-2050, la cual puede encontrar en la página <https://www.estrategiamineraantofagasta.cl/>
- c) El Plan de Acción Regional de Cambio Climático 2025-2029, Región de Antofagasta, la cual puede encontrar en la página <http://www.goreplanifica.cl> (sección PARCC proyecto final).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

160. En cuanto a presentar la relación entre el proyecto y los lineamientos y objetivos estratégicos, se solicita actualizar estos bajo los objetivos, de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 (en adelante “ERD” y vigente según acuerdo CORE N°15946-20 del Consejo Regional), la Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2022-2028, la Estrategia Regional Minera de Antofagasta (EMRA) 2023-2050 y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático 2025-2029 (PARCC), Región de Antofagasta. En relación a lo anterior el titular generalmente descarta la relación señalando, “No existe relación entre el proyecto y el objetivo estratégico” o, “no se contraponen”, lo cual no ofrece un argumento que sostenga tal aseveración, al respecto se solicita presentar un análisis técnico de acuerdo con lo exigido en el artículo 13 el DS N°40/2012, del MMA (RSEIA), cumpliendo con:

- a) Argumentar, en base a los estudios técnicos correspondientes, las aseveraciones realizadas respecto de relaciones neutras (o sin relación), favorecedoras o perjudiciales, entre las obras, partes o acciones del proyecto y cada uno de los lineamientos y objetivos estratégicos de los 4 instrumentos ya mencionados.
- b) Hacer mención expresa, al cumplimiento normativo, incluyendo las ordenanzas locales, y a las medidas de manejo declaradas en la DIA, asociadas a las obras, partes o acciones del proyecto, que intervienen sobre los lineamientos estratégicos de los lineamientos y objetivos estratégicos de los cuatro instrumentos ya mencionados.

161. En relación con el Lineamiento N°3 “Región Sustentable” de la ERD, se solicita al titular indicar si el Proyecto incorporará principios de economía circular, mediante la formulación e implementación de un plan de gestión de residuos, especificando acciones concretas de valorización y/o reciclaje de residuos sólidos domiciliarios asimilables y/o residuos de construcción y demolición, para cada fase del Proyecto, indicando los porcentajes estimados de revalorización.

Asimismo, se solicita entregar mayores antecedentes respecto de la etapa de cierre, con énfasis en las medidas de restauración geomorfológica y paisajística de aquellas áreas intervenidas durante las distintas fases del Proyecto, de manera de asegurar la mantención o recuperación de las características paisajísticas del área de emplazamiento.

162. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 6 respecto al CAV-08 "Generación de Instancias que permitan favorecer la contratación de mano de obra local", y su vinculación en el Capítulo 4 con el Lineamiento N°5 “Integración Social y Calidad de Vida”, Objetivo General N°2 de la Estrategia Regional de Desarrollo ("Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta"), se constata que el Titular propone acciones de carácter general, limitándose a enviar perfiles de cargo a la OMIL de la Municipalidad de María Elena y priorizar la contratación de servicios locales.

Al respecto, la Autoridad advierte que este compromiso carece de las metas cuantificables, los indicadores precisos y los enfoques de equidad e inclusión exigidos por el estándar del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Considerando que el Proyecto contempla un peak de hasta 400 trabajadores durante la fase de construcción, la inserción de mano de obra mayoritariamente foránea sin un marco estricto de integración social, vial y laboral representa un riesgo de alteración para las dinámicas comunitarias.

En consecuencia, para dar real cumplimiento a los objetivos de la Estrategia Regional de Desarrollo y al estándar del SEA, el Titular deberá reestructurar y complementar el CAV-08 (o generar nuevos compromisos si corresponde), incorporando y formalizando lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) Participación de empresas locales: Invitar formalmente a empresas contratistas de la Región de Antofagasta a participar en los procesos de licitación para las fases de construcción y operación del proyecto.
- b) Paridad de género: Adoptar medidas concretas y medios de verificación auditables a fin de considerar y fomentar la paridad de género en la contratación de mano de obra local.
- c) Protección de sistemas de vida locales: Adoptar medidas socio-comunitarias y medios de verificación a fin de evitar alteraciones en las costumbres y dinámicas de los habitantes de la comuna, como consecuencia de la inserción de la mano de obra no local contratada durante la ejecución del proyecto.
- d) Metas y porcentajes vinculantes: Comprometer la contratación de un porcentaje mínimo de mano de obra local. Se deberá ponderar favorablemente la inclusión mayoritaria de trabajadores locales para las distintas fases del Proyecto, debiendo presentar la tabla del compromiso con sus respectivas metas numéricas, indicadores de cumplimiento y medios de verificación objetivos para su seguimiento y control ante la SMA.

163. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 4 referido a la compatibilidad territorial, el Capítulo 6 sobre Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), y el Anexo 1.9 sobre el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, se evalúa el cumplimiento del Lineamiento N°7 “Modernización y Participación”, Objetivo General N°2 de la Estrategia Regional de Desarrollo (“Fortalecer las alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación”).

Al respecto, la Autoridad advierte que, si bien el Titular presenta una caracterización de proyectos cercanos con RCA y propone ciertos compromisos como el CAV-02 (Plan de Coordinación con Bomberos) y el CAV-09 (Plan de Comunicación), las medidas carecen de la vinculación sistémica e interinstitucional requerida para garantizar una protección efectiva de los sistemas de vida locales y de las instituciones de respuesta.

En consecuencia, para dar cabal cumplimiento a los lineamientos de desarrollo y participación ciudadana, el Titular deberá complementar su expediente, incorporando lo siguiente:

- a) Efectos Sinérgicos en Contingencias: Analizar exhaustivamente los proyectos cercanos con RCA aprobadas (construidos o en construcción) emplazados en el área, generando y adjuntando un archivo georreferenciado en formato KMZ y Shapefile. En el análisis de efectos sinérgicos deberá incluir una tabla que resuma los principales antecedentes de estos proyectos (nombre del proyecto, número de RCA y año, estado de ejecución, análisis de efecto sinérgico, y otros que estime pertinentes). Fundamentalmente, esta información deberá ser incluida e integrada de manera vinculante en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, a fin de evaluar el riesgo de emergencias en cadena o el colapso de las vías de evacuación.
- b) Reintegro de equipos a Bomberos (CAV-02): Reestructurar el "CAV-02: Plan de Coordinación con cuerpo de bomberos", incorporando explícitamente, según la tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental, que el Titular adoptará las medidas necesarias para hacerse cargo de los deterioros que sufran los equipos de Bomberos al dar respuesta a una emergencia generada por el Proyecto. El Titular deberá garantizar el reintegro íntegro de aquellos insumos y equipos afectados.
- c) Campaña Informativa a Bomberos: Incluir en el CAV-02 la ejecución de al menos una campaña informativa formal dirigida a las compañías de bomberos identificadas que podrían prestar servicios en caso de una emergencia en las instalaciones, identificándolas mediante un listado específico que señale la comuna a la que pertenecen.
- d) Tabla de Actualización de CAVs: Incluir metodológicamente una tabla resumen de las actualizaciones de los Compromisos Ambientales Voluntarios para las instancias futuras



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- de Adenda y Adenda Complementaria, identificando de forma clara, trazable y comparativa las modificaciones o adiciones de cada CAV.
- e) Protocolo de Comunicación Directa (CAV-09): Complementar el "CAV-09: Plan de Comunicación", generando y aplicando un protocolo de comunicación directa y expedita para anticiparse a cualquier variable, externalidad o elemento que pudiese intervenir o perturbar las actividades culturales o turísticas de las comunidades del sector. Este protocolo deberá funcionar como un mecanismo formal para que las comunidades puedan realizar requerimientos y/o reclamos.
 - f) Alianzas Educativas Regionales: Establecer un nuevo compromiso voluntario (o complementar el CAV-08 de mano de obra local) orientado a conformar alianzas estratégicas con establecimientos educacionales de la Región (como liceos técnicos, centros de formación e institutos). Este compromiso deberá generar planes de colaboración concretos respecto a pasantías para egresados de liceos técnicos, visitas guiadas a las instalaciones, apoyo directo a la capacitación laboral local, y otras medidas destinadas a instalar y fortalecer las capacidades técnicas locales.

VIII. Compromisos ambientales voluntarios

164. Respecto del CAV-05 “Charla y Monitoreo Paleontológico Permanente”, se solicita al Titular separar e individualizar las medidas correspondientes a charlas de inducción paleontológica y monitoreo paleontológico permanente, definiendo sus respectivos objetivos, alcances y mecanismos de implementación.

En relación con el monitoreo paleontológico, se solicita establecer su ejecución con periodicidad permanente (diaria) en todas las obras del proyecto que impliquen excavaciones, escarpes y/o movimientos de tierra, abarcando la totalidad del área de influencia. Dicho monitoreo deberá ser realizado por un/a profesional asesor/a en paleontología cuya formación y experiencia sean concordantes con lo establecido en la Resolución Exenta N° 650 de 2022 del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio (MINCAP), relativa a la “Actualización de Antecedentes Profesionales para la Obtención de Permisos de Intervención Paleontológica y Realización de Trabajos en Paleontología Aplicada en Materias de Competencia del Consejo de Monumentos Nacionales”.

Asimismo, se deberá indicar que los informes de monitoreo serán remitidos con periodicidad mensual al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), dentro de los 15 días hábiles siguientes al término del período informado.

Por otra parte, se solicita incorporar como medida independiente la realización de charlas de inducción paleontológica dirigidas a los/as trabajadores/as que participen en obras que involucren remoción de suelo. Estas deberán ser impartidas por un/a profesional asesor/a en paleontología que cumpla con los requisitos establecidos en la Resolución Exenta N° 650 de 2022, debiendo ejecutarse previo al inicio de las obras y cada vez que se incorpore nuevo personal.

Las charlas deberán realizarse en modalidad presencial o telemática sincrónica, y sus reportes deberán ser remitidos al CMN con periodicidad mensual, adjuntándose a los informes de monitoreo. Dichos reportes deberán incluir, a lo menos, los siguientes antecedentes:

- i. Nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla.
- ii. Contenidos abordados en la inducción.
- iii. Copia del material presentado a los/as asistentes.
- iv. Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad.
- v. Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas formuladas por los/as asistentes.
- vi. Registro de asistencia, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada participante, debidamente firmado.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

165. De la revisión del Capítulo 1 (sección 1.7.2.5) de la DIA, el Titular contempla en la descripción de la Línea de Alta Tensión (LAT) la instalación de dispositivos anticolidión y antielectrocución. No obstante, en los Capítulos 6 y 8, estas mismas medidas son presentadas como compromisos ambientales voluntarios (CAV-06 y CAV-07). Al respecto, se advierte una inconsistencia técnica, toda vez que la caracterización de fauna identifica especies de gran envergadura alar, como el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), para las cuales el riesgo de colisión y electrocución constituye un impacto directo. Por lo tanto, estos dispositivos no pueden quedar sujetos a la voluntariedad del Titular, sino que forman parte de las especificaciones técnicas obligatorias para descartar efectos adversos significativos. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:

- a) Rectificar la condición de las medidas: Eliminar la calificación de los dispositivos anticolidión y antielectrocución como compromisos voluntarios (CAV-06 y CAV-07), integrándolos estructuralmente en el Capítulo 1 como especificaciones técnicas obligatorias, vinculantes e inseparables del diseño base de la Línea de Alta Tensión.
- b) Justificación del diseño y distanciamiento: Justificar técnicamente que la materialidad de los dispositivos propuestos y el distanciamiento de 10 metros elegido para los disuasores de vuelo resultan idóneos y efectivos frente a la envergadura alar y las rutas de vuelo o tránsito aéreo de las especies de avifauna identificadas en el área de influencia (específicamente el *Cathartes aura*).

166. De la revisión del Capítulo 6 (numeral 6.2.6) y el Capítulo 8 de la DIA, el Titular propone un monitoreo de carcasas de avifauna en la Línea de Alta Tensión (LAT) con una frecuencia trimestral los dos primeros años y anual a partir del tercero. Al respecto, se advierte que dicho esfuerzo de búsqueda es metodológicamente insuficiente para garantizar la validez estadística del seguimiento. La presencia confirmada de depredadores y carroñeros de alta movilidad en el área, como el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*) y el zorro (*Lycalopex sp.*), implica una alta tasa de remoción de carcasas, lo que subestimaría la mortalidad real bajo las frecuencias propuestas. Asimismo, el cronograma contraviene los criterios de la "Guía para la descripción del área de influencia de aves y murciélagos" del SEA. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Justificar mediante bibliografía científica y técnica actualizada si la frecuencia de búsqueda de carcasas propuesta (trimestral y anual) es adecuada para detectar efectivamente aves heridas o muertas que hayan colisionado con las estructuras. En dicho análisis, el Titular deberá integrar obligatoriamente la probabilidad y tasa de remoción de carcasas (consumo) por parte de mamíferos oportunistas y aves carroñeras registradas en su propia área de influencia (*Cathartes aura*, *Lycalopex sp.*, entre otros).
- b) Modificar y adecuar el cronograma del Plan de Monitoreo de Carcasas, alineándolo con las directrices de la guía del SEA antes citada, la cual indica que la frecuencia de revisión para todas las especies de aves debe ser de, por lo menos, 4 a 6 semanas durante las cuatro estaciones sensibles, eliminando las frecuencias anuales o trimestrales que carecen de asidero estadístico para el control de mortalidad.
- c) Actualizar las Tablas 6-8 (Capítulo 6) y 8-93 (Capítulo 8) referidas al CAV-06, incorporando de manera explícita esta nueva frecuencia de monitoreo ajustada (cada 4-6 semanas) y detallando la metodología de corrección por tasa de remoción de carroñeros y detectabilidad del observador que aplicará para el cálculo final de la tasa de colisiones.

167. De la revisión de los Capítulos 6 y 8 de la DIA, el Titular presenta el compromiso CAV-02 "Plan de Coordinación con cuerpo de bomberos de la comuna de María Elena", el cual se limita



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

a capacitaciones teóricas y a la reposición de insumos utilizados tras una emergencia. Al respecto, se advierte que dicho compromiso resulta insuficiente y desproporcionado frente al riesgo industrial que introducen los 3.010 MWh de almacenamiento BESS. Un incendio en baterías de ion-litio requiere equipamiento especializado de respuesta a materiales peligrosos (HazMat) y agentes extintores específicos de los que la institución local podría carecer. La propuesta de reposición *a posteriori* no garantiza la seguridad de los voluntarios ni fortalece la capacidad de respuesta preventiva. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- a) Reestructurar y robustecer el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02, elevando su estándar. El compromiso debe pasar de ser una simple instancia de "inducción y reposición" a un compromiso material de dotación y financiamiento previo de equipamiento especializado para el Cuerpo de Bomberos de María Elena.
- b) El Titular deberá comprometer la entrega formal y anticipada (previo a la fase de operación) del equipamiento HazMat idóneo (tales como trajes de protección química, equipos de respiración autónoma, y un stock inicial de agentes extintores específicos para fuego de litio clase D y espumas) para que Bomberos cuente con las herramientas necesarias antes de que el Proyecto inicie su funcionamiento comercial.
- c) Actualizar la ficha del CAV-02 en el Capítulo 6 y Capítulo 8, modificando los Indicadores de Cumplimiento para que incluyan expresamente la presentación del acta de entrega y recepción conforme de los equipos e insumos de emergencia donados a la institución de Bomberos de forma previa a la operación.

168. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 6 Compromisos Ambientales Voluntarios y Capítulo 8 Fichas Resumen, el Titular presenta el CAV-02 "Plan de Coordinación con cuerpo de bomberos de la comuna de María Elena". El objetivo declarado de este compromiso es generar instancias de "inducción" teóricas y prácticas para la institución sobre el riesgo de explosión e incendio de las baterías, comprometiéndose paralelamente a "realizar el recambio y/o reposición de insumos necesarios a la institución de bomberos que sean utilizados para el control de alguna emergencia ocurrida en las instalaciones". Al respecto, la Autoridad advierte que este compromiso voluntario resulta insuficiente y desproporcionado frente a la magnitud del riesgo industrial que el Proyecto introduce en el territorio. Un incendio de baterías de ion-litio exige el uso de trajes encapsulados para materiales peligrosos y agentes extintores especializados que no reaccionen con los componentes químicos. Ofrecer a la institución local únicamente "charlas de inducción" y la reposición de insumos a posteriori (una vez que la emergencia ya ocurrió y los bomberos ya arriesgaron su integridad con equipos posiblemente inadecuados), no representa un aporte real a la capacidad de respuesta ni garantiza la seguridad de los voluntarios frente al nuevo pasivo de riesgo.

En virtud de lo anterior, y para materializar un compromiso voluntario que verdaderamente fortalezca la respuesta ante emergencias en la comuna, se solicita a el Titular:

- a) Reestructurar y robustecer el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-02, elevando su estándar. El compromiso debe pasar de ser una simple instancia de "inducción y reposición" a un compromiso material de dotación y financiamiento previo de equipamiento especializado para el Cuerpo de Bomberos de María Elena.
- b) El Titular deberá comprometer la entrega formal y anticipada (previo a la fase de operación) del equipamiento HazMat idóneo (tales como trajes de protección química, equipos de respiración autónoma, y un stock inicial de agentes extintores específicos para fuego de litio) para que Bomberos cuente con las herramientas necesarias antes de que el Proyecto inicie su funcionamiento comercial.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- c) Actualizar la ficha del CAV-02 en el Capítulo 6 y Capítulo 8, modificando los Indicadores de Cumplimiento para que incluyan el acta de entrega y recepción conforme de los equipos e insumos de emergencia donados a la institución de Bomberos.

169. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, específicamente en el Capítulo 1 Descripción del Proyecto (acápites 1.8.7.1.1 y Tabla 1-41) y en el Capítulo 6 Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV-03), el Titular compromete la aplicación mensual de un supresor de polvo biodegradable en los caminos no pavimentados, declarando una eficiencia de abatimiento del 85% para el control de emisiones de material particulado.

Como indicador de cumplimiento y medio de verificación de esta medida, el Titular señala que se mantendrá una "ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo". Al detallar los contenidos de este registro en el CAV-03, se indica que solo registrará: "fecha, hora, patente camión y cantidad de supresor de polvo a utilizar".

Al respecto, los parámetros propuestos para dicha ficha de registro resultan insuficientes para que este Servicio y los organismos competentes puedan fiscalizar la correcta ejecución de la medida y garantizar que efectivamente se alcance la eficiencia de abatimiento del 85% modelada. El registro omitió variables operativas y climáticas que son críticas, considerando además que el propio Titular condiciona la medida señalando expresamente que "en condiciones de lluvia o escarcha no se aplicará".

En virtud de lo anterior, y para otorgar la certeza técnica requerida para la fiscalización del Proyecto, se solicita a el Titular:

- a) Detallar, robustecer y estandarizar los contenidos mínimos de la ficha de registro de aplicación del supresor de polvo. Esta ficha deberá incorporar obligatoriamente, al menos, los siguientes campos:
- Fecha y hora (de inicio y término de la aplicación).
 - Identificación exacta del tramo, sector o polígono específico intervenido.
 - Superficie total cubierta en la jornada (m^2).
 - Volumen total de supresor aplicado (m^3 o Litros) y dosis de aplicación efectiva (l/m^2), para comprobar que se ajusta a las recomendaciones del fabricante.
 - Patente del camión aljibe y nombre del operador.
 - Registro de las condiciones meteorológicas al momento de la aplicación (temperatura, presencia de precipitaciones o escarcha), para dar cuenta del cumplimiento de la restricción ambiental declarada por el Titular.
- b) Unificar y actualizar estos contenidos de la ficha de registro en todas las secciones pertinentes de la DIA (Capítulo 1 Descripción de Proyecto, Capítulo 3 Plan de Cumplimiento Legal y Capítulo 6 CAV-03), subsanando la falta de detalle actual y asegurando un único estándar de fiscalización.

170. Con relación al "CAV-08 Generación de Instancias que permitan favorecer la contratación de mano de obra local". Sobre el compromiso de contratación local, se solicita al Titular:

- a) Incorporar criterios de paridad de género en la selección y contratación de mano obra local.
- b) Reformular los indicadores de cumplimiento: el registro en la OMIL no constituye un indicador de impacto. Deberá establecer metas porcentuales de contratación (ej. 20% de mano de obra local) e indicadores cuantitativos verificables.
- c) En cuanto a su forma de control y seguimiento, el Titular señala una serie de documentos de registro que, más bien, corresponden a medios de verificación del cumplimiento del CAV. Se solicita la generación de informes de seguimiento periódicos remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

171. Respecto al “CAV-09 Plan de Comunicación”. Se solicita lo siguiente:
- Incorporar en la rotulación de los vehículos un logotipo con un número de contacto (línea de reclamos) para que la comunidad pueda reportar incidentes o consultas.
 - Incorporar logotipo en todas las indumentarias de los trabajadores del Proyecto, a fin de que la comunidad pueda identificarlos en caso de realizar tránsitos pedestres por las localidades aledañas
 - Redefinir los indicadores: el registro fotográfico de letreros es un medio de verificación, no un indicador de éxito. Se solicita establecer metas como el porcentaje de respuestas efectivas a comunicaciones recibidas
 - Formalizar el control y seguimiento mediante informes de cumplimiento dirigidos a la SMA.
172. Para cada compromiso voluntario y/o exigencia, se deberá adjuntar un cuadro consolidado con el siguiente formato:

Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]	
Fase del Proyecto a la que aplica	[Construcción/operación/cierre.]
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> [XXX] <u>Descripción:</u> [XXX] <u>Justificación:</u> [Explicación de cómo el compromiso voluntario alcanzará el objetivo.]
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> [El o los lugares de implementación o ejecución de la medida y/o compromiso, puede incluir ubicación georreferenciada, superficies, distancias, parte u obra del Proyecto, entre otros, según corresponda]. <u>Forma:</u> [La forma de implementación de la medida y/o compromiso puede incluir, entre otros, metodología, procedimientos o acciones, materiales y fases para concretar su objetivo, según corresponda. Es más específico que la descripción]. <u>Oportunidad:</u> [Momento(s) en que debe implementarse o ejecutarse la medida y/o compromiso. Debe incluirse al menos la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración, plazos y periodo de implementación del compromiso. Puede expresarse en fechas de inicio y término, fechas de una fase del Proyecto o un texto más descriptivo, según corresponda. También puede indicarse la oportunidad en función de la ocurrencia de un escenario particular o la ejecución de una acción particular del Proyecto (p. ej., llenado de embalse)].
Indicador que acredite su cumplimiento	[Debe permitir establecer o evidenciar que el Titular ha dado cumplimiento a la medida y/o compromiso. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros].



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]	
Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, indicar forma de control y seguimiento de la medida y/o compromiso, a objeto de verificar su ejecución en los plazos y forma establecidos. En caso de que se contemple la entrega de informes de seguimiento, indicar plazo, frecuencia, contenido y destinatario (SMA a través de su página web y eventualmente otros órganos, solo si lo han pedido expresamente durante el proceso de evaluación y son competentes)]</i>

173. En caso de acoger las solicitudes precedentes, el Titular deberá presentar en la Adenda las Fichas de Compromisos Ambientales Voluntarios actualizadas, incorporando una tabla resumen consolidada que identifique claramente las adiciones, modificaciones o mejoras respecto del Proyecto originalmente evaluado, definiendo para cada compromiso sus plazos de ejecución, indicadores de cumplimiento y medios de verificación.

IX. Otras Consideraciones Relacionadas con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

174. De la revisión de los antecedentes presentados en la DIA, la Autoridad advierte una incongruencia administrativa y de trazabilidad respecto a los/as profesionales que participaron en la caracterización del componente paleontológico en la presente evaluación ambiental.

Por un lado, en el texto y fichas del Anexo 2.10 “Informe de Línea de Base Paleontológica”, el Titular declara que la prospección en terreno estuvo a cargo de los geólogos especialistas Serena Álvarez y Raúl Alée. Por otro lado, en el Anexo 3.2 correspondiente al PAS 132, figura el geólogo paleontólogo Francisco Fonseca Valdebenito. Sin embargo, la información curricular y el equipo de trabajo detallado en el Apéndice A del Anexo 2.10 no coincide con la nómina declarada en el Capítulo 9 “Listado de profesionales” de la DIA.

Esta discrepancia dificulta verificar la idoneidad técnica del equipo que levantó la información y contraviene los requisitos de presentación de la Declaración de Impacto Ambiental, que exigen la identificación clara de las personas naturales que participaron en su elaboración.

En consecuencia, se solicita al Titular dar cumplimiento a lo siguiente:

- a) Aclarar la información de los especialistas: Aclarar expresamente quiénes fueron los/as profesionales que participaron en la caracterización del componente paleontológico, especificando sus roles (trabajo de terreno, análisis de gabinete, elaboración del informe de Caracterización y tramitación del PAS 132).
- b) Unificar los documentos: En caso de que todos estos profesionales hayan participado en la elaboración de la DIA, el Titular deberá incluirlos en su totalidad en ambos apartados (es decir, actualizar tanto el Anexo 2.10 como el Capítulo 9 de la DIA). Deberá asegurarse de adjuntar los currículums y certificados de título correspondientes para validar sus competencias técnicas ante el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

175. Conforme a todas las actualizaciones de la DIA, se solicita al Titular señalar todos los capítulos y/o anexos donde se indiquen planos georreferenciados (Figuras y archivos digitales) de acuerdo con el siguiente formato:

Mapa/Plano/SHAPE/KMZ	Referencia al expediente
-----------------------------	---------------------------------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Mapa/Plano 1	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda (según corresponda)</i>
Mapa/Plano 2	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda (según corresponda)</i>
Mapa/Plano 3	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda (según corresponda)</i>
Mapa/Plano n	<i>Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda (según corresponda)</i>

176. Para dar respuesta a las consultas del presente ICSARA, se informa al Titular que deberá considerar las diferentes guías para la evaluación de impacto ambiental publicadas por el SEA y que le sean aplicables al presente Proyecto, las cuales se encuentran en el siguiente enlace: <https://sea.gob.cl/guias-para-la-evaluacion-de-impacto-ambiental>.

177. En caso de que el proyecto presente algún cambio referente a lo presentado en la DIA, se solicita presentar un cuadro comparativo entre lo presentado en la DIA v/s Adenda.

178. El Titular deberá tener presente que, las instalaciones de electricidad y de combustibles líquidos o gaseosos que se proyecten, con carácter de provisorias o permanentes, instalaciones terminadas y previo a su puesta en servicio, deben ser declaradas ante la SEC, con el concurso de instaladores y/o profesionales autorizados, mediante los formularios y/o procedimientos correspondientes, información que se encuentra disponible en el sitio WEB institucional de SEC www.sec.cl junto con la normativa que se debe cumplir según sea el caso.

179. Que, respecto a la Normativa Eléctrica, cuyo cumplimiento le corresponde fiscalizar a la SEC deberá tener presente al menos las siguientes:

- a) D.F.L 4/20.018 del 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto de Fuerza de Ley N°1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica" (LGSE).
- b) D.S N°327 de 1997, del Ministerio de Minería; Que fija el "Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos".
- c) D.S. N°08 de 2019, del Ministerio de Energía; "Reglamento de Seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía Eléctrica".
- d) D.S. N°109 de 2017, del Ministerio de Energía; "Reglamento de seguridad de las Instalaciones Eléctricas destinadas a la producción, transformación, transporte, prestación de servicios complementarios, sistemas de almacenamiento y distribución de energía eléctrica".
- e) D.S. N°298 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; Aprueba Reglamento para la certificación de productos eléctricos y de combustibles, y deroga decreto que indica.
- f) R.E. N°610/1982, Superintendencia de Servicios Eléctricos y de Gas, que prohíbe el uso de Bifinélidos Policlorinados en equipos eléctricos.

180. En casos de un sistema de generación, deberá cumplir con la siguiente normativa:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

- a) R.E. N°09 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; que "Dicta Norma Técnica con Exigencias de Seguridad y Calidad de Servicio para el Sistema interconectado del Norte Grande y el Sistema Interconectado Centrar y sus modificaciones".
- b) D.S. N°291 de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; que "Aprueba Reglamento que Establece la Estructura, Funcionamiento y Financiamiento de los Centros de Despacho Económico de Carga. Decreto N°101 de 2015, ministerio de energía, modifica decreto supremo N°244, de 2005, del ministerio de economía, fomento y reconstrucción, que aprueba reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la ley general de servicios eléctricos.
- c) R.E. N°537 de 2016, del Ministerio de Energía; Comisión Nacional de Energía, modifica norma técnica de conexión y operación de pequeños medios de generación distribuidos en instalaciones de media tensión.
- d) Los generadores eléctricos con potencia de hasta 500 kW, deben contar con su correspondiente Certificación de Aprobación emitida por un Organismo de Certificación autorizado por esta Superintendencia, para tal efecto, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el "Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y de Combustibles".

181. Respecto a la Normativa de Combustibles Líquidos y de Gas, cuyo cumplimiento le corresponde fiscalizar, deberá cumplir con los siguientes requerimientos de seguridad establecidos:

- a) D.S. N°160 de 2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; que aprueba el "Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos" y sus modificaciones D.S. N°101 de 2013, D.S. N° 138 de 2016 y D.S. 34 del 2019 todas del Ministerio de Energía.
- b) D.S. N°66 de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; que aprueba "Reglamento de instalaciones interiores y medidores de Gas".
- c) D.S. N°280 de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; que aprueba el "Reglamento de Seguridad Transporte y Distribución de Gas de Red".
- d) D.S. N°108 de 2014, del Ministerio de Energía; "Reglamento de Seguridad Para las Instalaciones de Almacenamiento Transporte y Distribución de Gas Licuado de Petróleo y Operaciones Asociadas".

X. Participación Ciudadana

182. Se informa al Titular que el plazo para que la comunidad pueda solicitar la apertura de un proceso de participación ciudadana se encuentra vigente hasta el **14 de abril de 2026.**

En caso de apertura de un proceso de participación ciudadana para la presente DIA, y que durante este se reciban observaciones ciudadanas por parte de personas naturales y jurídicas, se solicita que, la totalidad de observaciones ciudadanas que formen parte del Anexo de Participación Ciudadana del ICSARA, sean sistematizadas y presentadas por el Titular, tanto en archivo .pdf, así como en archivo .xlsx, a través del siguiente formato (ejemplo):

N° Observante	Nombre observante	N° Observación	Observación (copiar textual)	N° Página Respuesta a	Respuesta Titular
---------------	-------------------	----------------	------------------------------	-----------------------	-------------------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

(según Anexo PAC del ICSARA)	(persona natural o jurídica)	(según Anexo PAC del ICSARA)	del Anexo PAC del ICSARA)	observación (en que se responde en la Adenda o Anexo de la Adenda)	(copiar textual de la Adenda o de Anexo de la Adenda)
1	XXXX	1.1.	XXXX	XX	XXXX
		1.2.	XXXX	XX	XXXX
		Etc.	XXXX	XX	XXXX
2	XXXX	2.1	XXXX	XX	XXXX
Etc.	XXXX	X.X	XXXX	XX	XXXX

XI. Observaciones no consideradas con relación a la Adenda de la DIA

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<p>El Gobierno Regional, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 00530/2026 de fecha 04 de marzo de 2026, se pronunció con observaciones a la DIA, indicando lo siguiente:</p> <p><i>“1.- Lineamiento N°5 “Integración Social y Calidad de Vida”, Objetivo General N°2 “Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Region de Antofagasta”. Se solicita al Titular incorporar los siguientes compromisos voluntarios, según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental:</i></p> <p><i>ii. Dar cumplimiento a la Ley N°20.123 que regula el trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de servicios transitorios y la Ley 21.131 que establece el pago a treinta días. Asimismo, se solicita al titular indicar si posee temas legales vigentes o pendientes, respecto a los casos de no pago a subcontratistas;</i></p> <p><i>v. Adoptar las medidas necesarias para establecer un plan preventivo que permita indagar y pesquisar precozmente cáncer de piel y pulmón en todas las fases del proyecto y de periodicidad anual, considerando los altos niveles de radiación solar y los riesgos de exposición a sustancias tóxicas y especies de arsénico. En relación con las enfermedades respiratorias, se recomienda el continuar el uso de mascarilla en personas sintomáticas de enfermedades respiratorias, de manera que el titular asegure las condiciones y relaciones laborales de alta calidad y comprometidas con la calidad de vida de los trabajadores;</i></p>	<p><i>Ord N° 00530/2026 de fecha 04 de marzo de 2026</i></p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<p><i>vi. Incorporar campan as de sensibilización a las y los conductores, en relación a la seguridad vial y el transporte de cargas específicas; y</i></p> <p><i>vii. Dar cumplimiento a la Ley N°21.015 de Inclusión Laboral tiene por finalidad promover una inclusión laboral eficaz de las personas con discapacidad, tanto en el ámbito publico</i></p> <p><i>como en el privado, indicando el porcentaje que compromete el titular.”</i></p> <p>Argumento:</p> <p>No se incluyeron las observaciones descritas precedentemente, toda vez que el contenido de estas es de carácter sectorial y no guarda relación con el proceso de evaluación ambiental de la presente DIA.</p>	
<p>La SEREMI de Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 01293/2026 de fecha 22 de febrero de 2026, se pronunció con observaciones a la DIA, indicando lo siguiente:</p> <p><i>“Considerando los antecedentes del PAS 138, justificar la estabilidad mecánica del suelo, esto debido a que los suelos de la comuna se caracterizan por altos contenidos de sales y costras salinas y frente a los tiempos de absorción tan acelerados, estos pueden indicar procesos de disolución química y sufusión (piping) más que una capacidad filtrante real. Demostrar mediante un estudio de mecánica de suelos que la infiltración permanente de efluentes líquidos no generará la formación de socavones o asentamientos diferenciales que comprometan la estabilidad de las obras permanente y las fundaciones de los sistemas BESS. Así también se solicita presentar una caracterización fisico-química del suelo considerando parámetros de salinidad y sodicidad.”</i></p> <p><i>“Justificar técnicamente el dimensionamiento de la Bodega RESPEL Baterías, considerando que indica una capacidad máxima de 1 contenedor de batería, pero consta de un parque de más de 600 contenedores.</i></p> <p><i>Para la justificación considerar la tasa de falla esperada junto con la logística de retiro asegurando que no se generen acopios informales fuera de la bodega por falta de capacidad.”</i></p> <p><i>“Justificar técnicamente el dimensionamiento de la Bodega RESPEL Paneles, considerando que indica una capacidad promedio de 440 paneles, pero el proyecto considera más de 900.000 paneles. Para la justificación considerar la tasa de falla esperada junto con la logística de retiro asegurando que no se generen acopios informales fuera de la bodega por falta de capacidad.”</i></p> <p><i>“Respecto a punto 1.7.2.4.3 Bodega SUSPEL, considerar que aberturas en el techo para esta bodega pueden perjudicar el almacenamiento de sustancias químicas, esto</i></p>	<p><i>Ord N° 01293/2026 de fecha 26 de febrero de 2026</i></p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió

relacionado al alto riesgo que existe por olas de calor y la radiación, por lo que deben considerarse medidas de climatización efectivas y sombreado mecánico.”

“Respecto al PAS 156, se observa que el titular no evalúa el impacto del arrastre de sales disueltas provenientes de la remoción de la costra salina durante la construcción de badenes. Se solicita justificar técnicamente que el aumento de la salinidad (Cloruros, Sulfatos y RAS) en los eventos de escorrentía no superará los límites de la NCh 1.333, considerando que el suelo local posee niveles de salinidad extrema que interactuarán con el flujo.”

“En relación con el PAS 157, se solicita al titular especificar la procedencia y caracterización mecánica del material de relleno para los pretilos. Si se utiliza suelo local, el titular debe demostrar que la estructura es resistente a la disolución de sales y al efecto de 'piping'.”

“Sobre los planes de monitoreo de los PAS 156 y 157, se solicita al titular rectificar la frecuencia de muestreo. Dado el carácter intermitente y torrencial de las quebradas, el monitoreo debe realizarse de forma obligatoria e inmediata ante cada evento de escorrentía superficial que ocurra durante la construcción, asegurando que se capture la condición de 'peak' de turbiedad y salinidad para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.”

“Respecto a Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos, asegurar que la zona de almacenamiento temporal cuente con un pavimento o radier de hormigón impermeabilizado, con pendientes y un sistema de captación de posibles lixiviados. Se debe garantizar que no exista contacto entre los líquidos de percolación de los residuos y el terreno natural.”

“Se solicita al titular evaluar el impacto del Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre la fauna invertebrada identificada en el Anexo 2.7. Debe analizarse si la acumulación de material particulado altera la movilidad, respiración y éxito reproductivo de las especies de artrópodos de superficie, considerando que el material particulado sedimentado puede actuar como una barrera física y química en el microhábitat del suelo salino.”

“Considerando el alto riesgo por olas de calor proyectado para María Elena, se solicita al titular detallar las medidas de protección térmica de las bodegas RESPEL. Las altas temperaturas ambientales pueden aumentar la presión interna de los tambores de aceites usados y acelerar la volatilización de gases químicos. Se solicita evaluar el uso de cubiertas con aislación térmica o sistemas de ventilación que aseguren que la temperatura interna no degrade la integridad de los envases ni aumente el riesgo de incendios químicos.”

Argumento:

No se incluyeron las observaciones descritas precedentemente, toda vez que el contenido de estas no de competencia del MMA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió

La SEREMI de Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 01293/2026 de fecha 22 de febrero de 2026, se pronunció con observaciones a la DIA, indicando lo siguiente:

“Respecto a lo anterior describir si existen medidas de mitigación específicas para el manejo de áridos provenientes de estas excavaciones o para las actividades de excavación, distinguir aquellas, según corresponda, que se encuentran dentro del polígono de la zona saturada de María Elena.”

“Respecto al punto 1.7.2.2.6 Interconexiones, detallar el plan de manejo de suelos provenientes de las excavaciones de zanjas, así también identificar la longitud total de las zanjas, área total de estas y distinguir aquella que corresponde al polígono de zona saturada de María Elena.”

“Respecto a lo anterior describir si existen medidas de mitigación específicas para el manejo de áridos provenientes de estas excavaciones o para las actividades de excavación, distinguir aquellas, según corresponda, que se encuentran dentro del polígono de la zona saturada de María Elena.”

“Rectificar lo indicado por el titular “Si bien el Proyecto se encuentra ubicado fuera del polígono de la zona saturada por material particulado respirable...”, el proyecto sí se encuentra dentro del polígono, en este se encuentran desde la estructura E31-V7 a la estructura E55 según se puede visualizar y georreferenciar de acuerdo al archivo Anexo 1.3.1 Layout que presenta el titular, estructuras que son parte del desarrollo del proyecto.”

“Considerando que el Proyecto se emplaza en la comuna de María Elena, declarada como Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10 mediante el D.S. N° 1162/1993 del MINSAL, se observa que el inventario de emisiones presentado no permite discriminar con precisión la carga ambiental que recibirá exclusivamente dicha zona. Al respecto, se solicita al titular presentar un anexo de emisiones exclusivas para la Zona Saturada, desglosada por cada fase del proyecto (Construcción, Operación y Cierre) y para todas las actividades descritas que se desarrollen en la zona.”

“Se observa que, en el listado de normativa ambiental aplicable, el titular omite incluir el D.S. N° 1162/1993 del MINSAL, que declara a la comuna de María Elena como Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10. Al respecto, se solicita al titular rectificar la Tabla 173, incorporando dicho decreto y describiendo explícitamente cómo demuestra que sus emisiones no influyen en los niveles de calidad del aire de dicha área.”

“Rectificar lo indicado por el titular en punto 8.5 ANÁLISIS DE LA SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO EN ZONA SATURADA “Como el proyecto se encuentra ubicado fuera del polígono de la zona saturada por material particulado respirable”, el proyecto sí se encuentra dentro del polígono, en este se encuentran desde la estructura E31-V7 a la estructura E55 según se puede visualizar y georreferenciar de acuerdo al archivo Anexo

Ord N°
01293/2026
de fecha 26
de febrero
de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<p><i>1.3.1 Layout que presenta el titular, estructuras que son parte del desarrollo del proyecto.”</i></p> <p>Argumento:</p> <p>De acuerdo al análisis técnico realizado por el SEA, la normativa asociada a PDA forma parte de normativa ambiental vigente y su cumplimiento es de carácter sectorial, por lo que dichas observaciones no fueron consideradas.</p>	
<p>La SEREMI de Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 01293/2026 de fecha 22 de febrero de 2026, se pronunció con observaciones a la DIA, indicando lo siguiente:</p> <p><i>“Dado que el Proyecto se localiza en un sector con alta densidad de proyectos, se solicita al titular presentar una evaluación sinérgica de ruido sobre fauna. El titular debe modelar el aporte sonoro acumulado de los proyectos con RCA vigente colindantes, a fin de asegurar que la suma energética no supere los umbrales de abandono de hábitat o perturbación reproductiva para las especies protegidas identificadas.”</i></p> <p>Argumento:</p> <p>La evaluación se ajustó estrictamente al criterio oficial del SEA (2022) para fauna nativa, el cual define el impacto como la diferencia entre el proyecto y el ruido de fondo, sin exigir una evaluación sinérgica de otros proyectos. Por tanto, el requerimiento de la autoridad excede el marco metodológico vigente y estandarizado, el cual solo contempla la suma de fuentes colindantes para el medio humano y no para el componente fauna.</p>	<p><i>Ord N° 01293/2026 de fecha 26 de febrero de 2026</i></p>

Tomás Andrés Ballesteros Cohen
 Director/a Regional
 Servicio de Evaluación Ambiental
 Región de Antofagasta

MDF/fgf

Distribución:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168072655>

