

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Modificación de la Operación Actual, Proyecto TED: Transición Hacia Extracción Directa de Litio”

Nombre del Titular : Albemarle Limitada
Nombre del Representante Legal : Ignacio Toro Labbé
Dirección : Av. Apoquindo 2730, torre 1 piso 10

El presente Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “**Modificación de la Operación Actual, Proyecto TED: Transición Hacia Extracción Directa de Litio**”, 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 al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “**Modificación de la Operación Actual, Proyecto TED: Transición Hacia Extracción Directa de Litio**”, la que deberá entregarse hasta el 25 de septiembre 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

Respecto de las partes, obras y acciones del Proyecto

1. Se solicita al Titular presentar una actualización de los archivos digitales (en formato *shape* y/o *kml/kml*) que incluyan todas las partes y obras del Proyecto, los cuales deberán ajustarse en función de las modificaciones y observaciones realizadas en el presente ICSARA. Respecto de lo anterior, se solicita incluir cartografía clara y legible a escala adecuada y georreferenciada (UTM WGS 84) con todas las instalaciones, obras y caminos (acceso e internos) del Proyecto presentadas en el EIA y sus anexos, tanto temporales como permanentes, lineales o areales. Adicionalmente, el Titular deberá estructurar y entregar la información geoespacial de manera tal que se individualice y contenga la ubicación exacta de todas las obras afectas a cada Permiso Ambiental Sectorial (PAS) aplicable al Proyecto, a fin de facilitar a los órganos competentes la verificación y auditoría de las superficies afectas a dichos permisos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

2. Se solicita al Titular estandarizar el uso de unidades de medidas utilizadas en el EIA, al igual que todos los documentos presentados en el marco de este informe. Además, se solicita presentar una tabla donde se identifiquen dichas unidades.
3. En relación con lo indicado en la Sección 1.0 “Información general del proyecto” del EIA, donde se señala que la puesta en marcha de los trenes DLE será progresiva y dependerá de la verificación del comportamiento de las variables ambientales y del cumplimiento de hitos técnicos; se solicita al Titular aclarar y detallar si el inicio de operación de cada uno de los trenes quedará supeditado a condiciones operacionales y exigencias específicas adicionales a las ya presentadas. En su defecto, el Titular deberá aclarar si dicha afirmación hace referencia exclusiva a la aplicación del protocolo operativo contenido en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la reincorporación de salmuera empobrecida en A3” del EIA. Se requiere identificar, enumerar y describir con precisión los hitos técnicos y ambientales condicionantes aludidos para la puesta en marcha de cada tren.
4. En relación con la información presentada en el Acápito 2.5.2.5 y en el Cuadro 2.4.2-12 denominado “Coordenadas de las Pozas a utilizar” contenido en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular complementar dicho cuadro incorporando las dimensiones específicas de diseño para cada una de las unidades (tales como profundidad/altura y volumen útil/total). Asimismo, con el fin de establecer con claridad el alcance de las obras, se requiere que el Titular ratifique y distinga el estado de cada una de estas instalaciones en el mismo cuadro, identificándolas de acuerdo con su función específica en el proyecto y especificando cuáles corresponden a pozas proyectadas (nuevas a construir) y cuáles corresponden a infraestructura existente (ya sea para reacondicionamiento o regularización).
5. En relación con la Ilustración 2.4.2-12 denominada “Localización de Pozas a utilizar por el Proyecto” presentada en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular complementar la información mediante la presentación de un cuadro resumen que consolide el estatus legal y técnico de la totalidad de las pozas allí graficadas. Dicho cuadro deberá identificar aquellas pozas que ya se encuentran regularizadas o aprobadas, indicando el número, fecha y organismo emisor de la respectiva resolución que las autoriza. Asimismo, se deberá individualizar aquellas unidades que, en atención a sus dimensiones constructivas o volumen útil, no sean susceptibles de requerir autorización sectorial por parte de la Dirección General de Aguas, acompañando la justificación técnica dimensional que fundamente dicha exclusión.
6. En relación con lo expuesto en el Acápito 2.5.2.6 “Sitios de Acopio” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular especificar y complementar en detalle las características constructivas de dichas instalaciones. El Titular deberá presentar los perfiles tipo y describir especificaciones tales como la preparación del sello de fundación o base, materialidad, pendientes y taludes de diseño, métodos de compactación, y cualquier obra anexa o sistema de contención orientado a garantizar la estabilidad física y química de los materiales a disponer, asegurando el resguardo de los componentes ambientales adyacentes.
7. En relación con las unidades que conforman los trenes de procesamiento descritas en el numeral 2.5.2.1 de la Sección 2.0 y en la Ilustración 2.5.2-1, donde se menciona la instalación de “estanques de residuos ácidos” (Unidad 4.2) y un “reservorio de contaminante” (Unidad 5.0), se solicita al Titular:

Presentar los antecedentes técnicos detallados para cada una de estas instalaciones, especificando y aclarando como mínimo lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Características constructivas: Dimensiones, capacidad volumétrica, materialidad de los estanques/reservorios y descripción de sus sistemas de contención secundaria (ej. pretilles, canaletas, recubrimientos antiácidos).
- ii) Caracterización de las sustancias: Identificación exacta cualitativa y cuantitativa de los componentes físicoquímicos del “residuo ácido” y del “contaminante”, indicando si clasifican como residuos peligrosos (RESPEL) de acuerdo con el D.S. N° 148/2003 del MINSAL.
- iii) Manejo operativo: Descripción detallada del flujo de estas sustancias, tiempos máximos de retención en dichas unidades y la forma de disposición, tratamiento o destino final de las mismas.

8. En relación con lo expuesto en el Acápito 2.5.2.7 “Zona de Reincorporación de Salmuera” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, donde se hace alusión a la “Zona Potencial de Reincorporación de Salmuera”, se solicita al Titular aclarar el alcance y la justificación técnica de dicho término. Específicamente, se requiere precisar si la denominación “potencial” obedece a la posibilidad de que la actividad de reincorporación se ejecute en un sector territorial distinto al evaluado y modelado en el presente Estudio, o si, alternativamente, hace referencia a incertidumbres respecto de la efectividad, capacidad de recepción del acuífero o factibilidad técnica de la reincorporación en dicha área. El Titular deberá despejar las discrepancias, ratificando la ubicación definitiva de las obras y la efectividad del proceso de reincorporación proyectado.

9. Se solicita al Titular profundizar y complementar la justificación técnica expuesta en el Acápito 2.4.5 de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, referida a la selección y delimitación territorial de la Zona de Reincorporación de Salmuera. Para ello, el Titular deberá fundamentar su elección incorporando criterios hidrogeológicos locales y regionales (tales como permeabilidad, gradientes, direcciones de flujo subterráneo y capacidad de recepción del acuífero). Asimismo, deberá vincular dicha justificación hidrogeológica con los servicios ecosistémicos que presta el recurso hídrico a los objetos de protección ambiental identificados en la Zona Marginal (sistemas lagunares, humedales, y usos tradicionales), demostrando técnicamente de qué manera la ubicación elegida para la reincorporación previene la afectación de dichos sistemas y garantiza la protección funcional de los ecosistemas hidrodependientes.

10. En relación con las obras descritas en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, específicamente respecto a las instalaciones proyectadas en la Zona de Reincorporación de Salmuera, se solicita al Titular presentar y consolidar el detalle constructivo de la totalidad de los pozos de reincorporación. El Titular deberá especificar la cantidad de pozos a habilitar, sus respectivas profundidades objetivo, los diámetros de perforación y habilitación, así como sus coordenadas precisas de ubicación. Se solicita que esta información sea acompañada por sus respectivos perfiles transversales o esquemas de diseño.

11. En relación con la construcción de pozos de monitoreo (descrita en el Acápito 2.6.1.3 de la Sección 2.0 del EIA), se solicita al Titular:

- i) Presentar un cuadro consolidado de todos los pozos proyectados que indique: profundidad objetivo, diámetros de perforación y habilitación, junto con la metodología e instrumentación de medición.
- ii) Justificar técnicamente la viabilidad de utilizar pozos tipo “barreno”, dada su alta probabilidad de colapso.
- iii) Definir los criterios técnicos que determinarán si una perforación será habilitada con tubería (PVC u otro) o no.

Se hace presente que, con el fin de garantizar la integridad y representatividad de la red en el tiempo, este Servicio estima necesario que la totalidad de los pozos sean debidamente revestidos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

12. En relación con el proceso de producción de la Planta DLE descrito en la Sección 2.0 del EIA, donde se estima que aproximadamente un 90% de la salmuera ingresada será reincorporada al Salar de Atacama, se solicita al Titular especificar los procedimientos de control y reporte asociados para verificar este porcentaje. Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá identificar la instrumentación de medición continua, precisando la ubicación exacta de los puntos de control tanto a la entrada de la planta como en los pozos de reincorporación.

Asimismo, se requiere que explique la metodología de cálculo o el balance de masa que se utilizará para cuantificar y acreditar empíricamente dicho porcentaje de reincorporación. Finalmente, el Titular deberá definir el formato, los indicadores y la periodicidad con la que estos antecedentes operacionales serán formalmente reportados a los órganos competentes encargados de su fiscalización.

13. En relación con el proceso de extracción y producción de litio en la Planta DLE, descrito específicamente en el Acápite 2.6.2.2.ii “Proceso de obtención de Litio Planta DLE” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular presentar un diagrama de flujo actualizado y detallado que incorpore la totalidad de las corrientes principales y secundarias del sistema. Para cada uno de los flujos identificados en dicho esquema, el Titular deberá indicar de forma explícita el caudal másico y molar, además de precisar las condiciones físicas y operacionales relevantes experimentadas en cada etapa del proceso.

14. En relación con el proceso de producción de la Planta DLE y las corrientes resultantes descritas en la Sección 2.0, se solicita al Titular aclarar y detallar lo siguiente:

i) Solución de purga (corriente 12) y Pozas de evaporación: Presentar los análisis y antecedentes que respalden las características físico-químicas de esta solución, justificando técnicamente su inocuidad considerando la adición de ácido clorhídrico (HCl) y reactivos en la desorción. Asimismo, especificar cuántas pozas de evaporación solar se utilizarán exactamente para este fin y detallar las características del sistema de control de fugas e infiltraciones a implementar.

ii) Sales precipitadas (corriente 16): Evaluar y presentar los antecedentes químicos que respalden que el material de rechazo precipitado (cloruro de sodio) durante la evaporación solar será ambientalmente inocuo. En su defecto, el Titular deberá evaluar la necesidad de disponer este material en un depósito específico para tales fines, detallando sus características y su respectivo sistema de control de infiltraciones.

iii) Reservorios (corriente 15): Especificar las características técnicas, dimensiones y medidas de seguridad de los reservorios donde se almacenará la solución concentrada resultante.

15. En relación con la etapa de Recuperación-Desorción de la Planta DLE descrita en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” (Acápites 2.6.2.2), se solicita al Titular:

Aclarar si la “solución de desorción” (identificada como corriente 10) contempla la adición, mezcla o empleo de alguna otra sustancia, reactivo o compuesto químico (orgánico o inorgánico) además del agua de proceso.

i) En caso afirmativo, el Titular deberá identificar la sustancia o compuesto, especificar su tasa de consumo proyectada, describir las instalaciones y formas de almacenamiento al interior de la faena, y presentar en un anexo la respectiva Hoja de Datos de Seguridad (HDS).

ii) En caso negativo (es decir, si el proceso operará exclusivamente con agua), el Titular deberá justificar técnica y fisicoquímicamente el mecanismo mediante el cual se logra la desorción y liberación del ion litio desde la partícula porosa sin el uso de reactivos químicos. Adicionalmente, en este escenario deberá aclarar el consumo de agua de proceso específico para esta operación, indicando su fuente de suministro y la capacidad de las instalaciones para su almacenamiento.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

16. En relación con el cronograma de la fase de operación y la descripción del proceso productivo expuestos, respectivamente, en el Acápite 2.6.2.3 “Cronograma de la Fase de Operación del Proyecto” y en el Acápite 2.6.2.2.ii “Proceso de obtención de Litio Planta DLE”, ambos de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular aclarar y detallar de forma específica el destino temporal o definitivo de la salmuera baja en litio proveniente de la operación del Tren A durante sus primeros 17 meses de funcionamiento. Para ello, deberá precisar e individualizar las instalaciones, pozas de almacenamiento u otras obras específicas que serán utilizadas para la contención, manejo o disposición de dicho efluente durante este período inicial, demostrando y fundamentando técnicamente que estas cuentan con la capacidad volumétrica, holguras de seguridad y condiciones de impermeabilización necesarias para recibir dichos caudales sin generar contingencias operacionales, rebaleses o impactos no evaluados sobre los componentes ambientales. Asimismo, deberá asegurar la trazabilidad de los flujos hasta que se alcance el régimen normal de reincorporación proyectado para el sistema.

17. En relación con lo expuesto en el Acápite 2.6.2.7 “Extracción de Recursos Naturales” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular aclarar y definir técnica y operativamente el concepto de “extracción neta de salmuera” utilizado en dicho apartado, explicando de forma explícita el balance volumétrico que compone este término y precisando cómo interactúan contablemente los caudales totales de salmuera bruta extraída con los volúmenes de salmuera empobrecida en litio que serán reincorporados al acuífero. Asimismo, y con la finalidad de otorgar total trazabilidad a los flujos del proceso a lo largo de la vida útil del Proyecto, se requiere presentar un cronograma detallado e integrado de extracción y reincorporación de salmuera, que indique con precisión los caudales proyectados para cada fase operacional y especifique la distribución y destino final de cada fracción del recurso hidrominero, diferenciando los volúmenes que serán derivados hacia las pozas de evaporación solar, hacia la Planta DLE y hacia el sistema de pozos de reincorporación.

18. Teniendo presente que la construcción de obras de defensa fluvial (tales como pretilas de enrocado y protecciones de fundaciones) al interior de la zona de influencia de un cauce intermitente altera la dinámica natural del escurrimiento, generando un riesgo inminente de desviar, represar o trasladar los impactos de una eventual crecida hacia infraestructuras públicas críticas aledañas, se solicita al Titular en relación con la Sección 2.1 del Apéndice 10.2.8:

Asegurar, demostrar y justificar, mediante los resultados de su modelación hidráulica de detalle, que el emplazamiento y el diseño de las obras de protección proyectadas (y sus acopios asociados) garantizan la estabilidad de las instalaciones mineras sin generar externalidades negativas, desviaciones de flujo o niveles de socavación que afecten la integridad de las personas, de terceros o de la red vial pública (como la Ruta colindante B-39 / B-385). Para ello, el Titular deberá incorporar en la planimetría y en las modelaciones el análisis explícito de la interacción del flujo modificado con la infraestructura vial bajo el escenario de crecida con periodo de retorno de 100 años.

19. Teniendo presente que el emplazamiento de obras de defensa en cauces intermitentes modifica la energía y dirección del libre escurrimiento, generando un riesgo inherente de desviar flujos aluvionales hacia infraestructuras públicas críticas (como la Ruta B-385), lo cual exige una evaluación hidráulica de cobertura espacial extensa y que integre el volumen real del arrastre de sedimentos para garantizar la protección de la vida humana, se solicita al Titular:

i) Realizar y presentar una nueva modelación hidráulica numérica bidimensional que contemple el cálculo con caudal detrítico (agua con carga de sedimentos) para un período de retorno de 100 años ($T_r=100$). Para ello, el Titular deberá aplicar un coeficiente volumétrico de arrastre de a lo menos C_v



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

= 30% (de modo que $Q_d = Q_l / (1 - C_v)$). La utilización de valores de C_v menores deberá ser justificada técnica y fundadamente.

ii) Ampliar la extensión espacial de la modelación hidráulica, abarcando obligatoriamente un tramo de evaluación de al menos 200 metros aguas arriba y 200 metros aguas abajo de cada estructura o protección proyectada. Esta extensión deberá ser aún mayor si existieran singularidades topográficas, a fin de caracterizar el efecto de las obras sobre el escurrimiento y asegurar que no se genere un traslado de riesgo de inundación hacia la Ruta B-385.

iii) Adjuntar y hacer entrega física de la totalidad de los archivos nativos y ejecutables de la modelación propuesta.

iv) Reconocer y rectificar que, al tratarse de medidas estructurales concebidas expresamente para proteger la infraestructura frente a crecidas aluvionales en cauces, estas califican como obras de defensa. Por consiguiente, el Titular deberá ingresar formalmente la totalidad de los contenidos técnicos y formales correspondientes al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 157 del Reglamento del SEIA, integrando en él los resultados de la modelación extendida y los análisis de estabilidad estructural.

20. Teniendo presente que la descripción del proyecto debe contener los antecedentes técnicos suficientes para dimensionar las capacidades de sus equipos de respaldo ante contingencias, y considerando que la transición hacia la tecnología de Extracción Directa de Litio (Planta DLE) demanda la habilitación de nueva y mayor infraestructura de transmisión (tales como la LAT 1x220 kV y subestaciones), se solicita al Titular en relación con el numeral 2.5.1.2 de la Sección 2.0 del EIA:

i) Indicar el tiempo de autonomía o respaldo proyectado para los bancos de baterías de 125 Vcc que se ubicarán en la sala de control y protecciones de la Ampliación S/E Tap Off Oeste.

ii) Especificar cuál es la potencia del respaldo de dichos bancos de baterías y cuánta es la energía total que están capacitados para entregar.

iii) Presentar un balance que indique y cuantifique la variación neta (incremento) en el consumo de energía eléctrica de la planta en general frente al desarrollo y entrada en operación de este Proyecto, comparando la demanda de la condición base actual versus la demanda en la fase de plena operación del Proyecto.

21. Teniendo presente que es imprescindible utilizar la nomenclatura oficial otorgada por la Dirección de Vialidad para asegurar la correcta identificación, evaluación y futura fiscalización de las vías públicas que interactúan con las obras del Proyecto, se solicita al Titular en relación con el Cuadro 2.5.1-5 de la Sección 2.0 del EIA:

Aclarar y corregir en toda la documentación del expediente (incluyendo memorias descriptivas, cuadros de coordenadas, línea de base vial, modelaciones de tránsito y planimetría) la denominación errónea referida a la “Ruta B-241”, reemplazándola por la nomenclatura oficial vigente correspondiente a la “Ruta S/R-B-247, Cruce Ruta 23 CH (Llano La Paciencia) - Cruce B-55 (Pan de Azúcar)”.

22. Teniendo presente que la correcta comprensión de los balances de flujos es fundamental para la evaluación de los impactos y para la futura fiscalización del Proyecto, y considerando que la descripción actual genera confusión al contrastar la capacidad de procesamiento de la Planta DLE frente a los límites de extracción neta general de la faena, se solicita al Titular respecto a la Sección 2.0 del EIA:

Aclarar y detallar matemáticamente la relación entre los caudales informados. Para ello, el Titular deberá explicar de forma explícita por qué no existe contradicción entre alcanzar un caudal de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

procesamiento en la Planta DLE de hasta 300 l/s (operando 6 trenes a 50 l/s cada uno) y el compromiso final de alcanzar una extracción neta de 142 l/s.

En su respuesta, para una correcta trazabilidad, deberá presentar un cuadro o balance esquemático secuencial (a medida que entra en operación cada tren/módulo), definiendo y cuantificando para cada hito los siguientes flujos:

- Extracción bruta total desde el campo de pozos.
- Caudal derivado hacia las pozas de evaporación solar tradicional.
- Caudal derivado hacia la Planta DLE (capacidad de procesamiento).
- Caudal de salmuera agotada en litio que será reincorporada al salar.
- Caudal de extracción neta final resultante para todo el sistema.

23. Teniendo presente que la correcta caracterización de las áreas de faena es fundamental para descartar riesgos sanitarios, se solicita al Titular respecto a la Sección 2.0 de Descripción del Proyecto:

Indicar el número exacto de frentes de trabajo que operarán de manera simultánea en las distintas áreas del Proyecto, y detallar con qué tipo de instalaciones, servicios y equipamiento contará cada uno de estos frentes.

24. En relación con el reacondicionamiento de las 12 pozas existentes para su utilización en la Planta DLE, se solicita al Titular consolidar y detallar la siguiente información técnica y constructiva:

i) Caracterización General y Cambio de Uso: Presentar un cuadro resumen consolidado para la totalidad de las 12 pozas a reacondicionar, ratificando para cada una: uso original, uso proyectado, necesidad de subdivisión (indicando la cantidad de compartimientos finales) y volumen útil resultante. En este contexto, el Titular deberá ratificar e indicar con precisión cuántas de estas pozas cambian de su uso original a pozas de aguas residuales (RILes), confirmando expresamente si el fluido a contener corresponde exclusivamente a la denominada “solución de purga” u otro tipo de efluente.

ii) Sistemas de Impermeabilización (Perfiles Tipo): Para cada tipología de poza (evaporación solar, almacenamiento de RILes y estudios de salmuera), especificar su sistema de impermeabilización. Se deberán presentar los planos y cortes transversales (perfiles tipo) identificando e ilustrando todas las capas que componen el revestimiento (tales como nivel de terreno natural, capa de arcilla, pretilas de halita, láminas de PVC/geomembrana, geotextil en taludes y sistemas de anclaje), especificando sus respectivos espesores y características técnicas. Lo anterior, con la finalidad de demostrar gráficamente la total estanqueidad de las instalaciones y la prevención de infiltraciones hacia las aguas subterráneas.

iii) Pozas de Aguas Residuales y Control de Infiltraciones: Para el caso específico de las pozas destinadas a RILes, mostrar su ubicación exacta en planimetría a escala adecuada. Asimismo, describir de forma detallada el sistema de monitoreo de infiltración que se implementará en estas instalaciones para la detección temprana de eventuales fugas o fallas en la impermeabilización (bajo las geomembranas).

25. En relación con las labores de mantenimiento de la Planta DLE descritas en el Acápite 2.6.2.2.iii de la Sección 2.0, específicamente respecto al manejo de la lechada proveniente de la fase preparatoria del Tanque agitado de homogenización, se solicita al Titular:

i) Aclarar si la instalación receptora referida como “piscina de acopio de riles existente” corresponde a alguna de las 9 pozas proyectadas para reacondicionamiento (identificadas en los Apéndices 10.2.4 y 10.2.7 para la solución de purga), o si se trata de una instalación distinta.

ii) Mostrar la ubicación exacta de la(s) piscina(s) destinada(s) a recibir esta lechada específica en planimetría a escala adecuada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Anexar y detallar sus características constructivas, dimensiones, volumen útil y sistema de impermeabilización, demostrando técnicamente su compatibilidad química y estructural para la contención segura y permanente de la mezcla de NaCl, CaSO₄ y HCl diluido.

26. En relación con el proceso de Extracción Directa de Litio (DLE) descrito en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto”, y en cumplimiento a los lineamientos de la “Guía para la descripción de proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares en el SEIA” (SEA, 2025), se solicita al Titular:

Describir las características fisicoquímicas de las “partículas porosas” (material adsorbente o extractante) que se utilizarán en las columnas de adsorción para la extracción de iones de litio. Adicionalmente, deberá especificar la tasa de consumo proyectada para la operación de la Planta, detallar las instalaciones y formas de almacenamiento de este insumo, y presentar en un anexo las respectivas Hojas de Datos de Seguridad (HDS) del material.

27. En relación con los antecedentes expuestos en el Acápito 2.4.3 “Superficie del Proyecto Obras Permanentes y Temporales” de la Sección 2.0 “Descripción del Proyecto”, se solicita al Titular:

Aclarar, corregir y unificar las cifras referidas a la superficie de intervención del Proyecto, subsanando la inconsistencia detectada entre el texto descriptivo general (que indica un total sin traslape de 117,4 ha) y los valores detallados en los Cuadros 2.4.3-1 y 2.4.3-2, los cuales asocian cifras similares únicamente a las obras permanentes nuevas e informan áreas adicionales para obras temporales, adecuaciones y regularizaciones. El Titular deberá presentar un cuadro consolidado final que determine de manera inequívoca la superficie total real de intervención del Proyecto (excluyendo traslapes entre obras temporales y permanentes), y asegurar que esta cifra rectificada mantenga coherencia en todos los capítulos, anexos cartográficos y en las reevaluaciones de pérdida de hábitat del componente fauna terrestre.

28. En relación con las discrepancias detectadas a lo largo del expediente respecto a la cantidad de Sitios de Acopio de sales de descarte, se solicita al Titular:

i) Aclarar, rectificar y homologar de manera transversal en todo el Estudio (incluyendo el texto principal, tablas resumen y planimetría) el número exacto de sitios de acopio que forman parte de la presente evaluación ambiental. El Titular deberá subsanar expresamente las diferencias numéricas presentadas entre los Acápites 2.3.4 (29 sitios), 2.3.5 (30 sitios), 2.5.2.6 (28 sitios) de la Sección 2.0 y el Apéndice 10.2.1 (27 existentes y 3 no implementados).

ii) En función de la aclaración anterior, presentar un cuadro resumen consolidado que identifique de manera clara la totalidad de los acopios objeto de este Proyecto, especificando para cada uno de ellos su estado actual (existente o proyectado/no implementado) y la acción u obra técnica precisa que se ejecutará en el marco de la presente tramitación (ampliación de capacidad, adecuación geométrica o regularización).

29. En relación con el Acápito 2.5.2.1 “Planta de Extracción Directa de Litio (Planta DLE)” de la Sección 2.0, y en cumplimiento a los lineamientos establecidos en la “Guía para la descripción de proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares en el SEIA” (SEA, 2025), se solicita al Titular presentar y justificar técnicamente los siguientes indicadores de eficiencia productiva:

i) El consumo específico de agua (m³) y el consumo específico de energía (MWh) que requerirá el Proyecto por cada tonelada de carbonato de litio equivalente (LCE) producido.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) La reducción efectiva en el volumen de salmuera extraída por cada tonelada de LCE producido mediante la tecnología DLE propuesta, en comparación directa y cuantitativa con los métodos convencionales de evaporación solar actualmente operados por el Titular.

30. En relación con el Acápite 2.5.1.1 de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto”, se solicita al Titular complementar el Cuadro 2.5.1-1 “Características de la LAT 1x220 kV”, incorporando el rango de alturas y/o la altura máxima (en metros) de las estructuras (torres) que conformarán la Línea de Transmisión Eléctrica.

31. En relación con las actividades expuestas en el Acápite 2.6.3 “Fase de Cierre” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto”, se solicita al Titular:

i) Incorporar y detallar un programa de verificación de la calidad del suelo para las áreas intervenidas, el cual deberá ser ejecutado una vez desmanteladas las instalaciones.

ii) Para la elaboración y futura ejecución de dicho programa, el Titular deberá comprometer expresamente la aplicación de la metodología contenida en la “Guía metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes y sus anexos” (aprobada mediante la Resolución N°406/2013 del Ministerio del Medio Ambiente), así como las orientaciones de las normas NCh 3400/1 “Calidad de Suelos: Directrices para el diseño de programas de muestreo” y NCh 3400/2 “Calidad de Suelos: Directrices sobre técnicas de muestreo”, o en su defecto, declarar que utilizará la normativa y guías técnicas oficiales que se encuentren vigentes para el componente suelo al momento de implementar la fase de cierre.

32. Se solicita al Titular complementar la Sección 2.0 “Descripción de las fases del Proyecto”, describiendo en detalle las emisiones de luminosidad artificial que contempla el Proyecto en sus distintas fases, a fin de acreditar el cumplimiento normativo vigente respecto a la emisión de luminosidad artificial generada por alumbrados de exteriores. Para ello, deberá presentar lo siguiente:

i) Identificación clara de todas las obras, partes y acciones del Proyecto que constituyan fuentes emisoras de luminosidad artificial (alumbrado de exterior), para cada una de sus fases (construcción, operación y cierre).

ii) Para cada obra, parte o acción identificada, indicar en un formato consolidado:

a) Cantidad total de luminarias.

b) Tecnología de la luminaria (ej. LED, SAP, SBP, HM, entre otras).

c) Potencia nominal de las luminarias (en Watts, W).

d) Flujo luminoso total de la luminaria instalada (en lúmenes, lm).

e) Radiancia espectral de las luminarias, demostrando técnicamente que no superan el 1% de luz fría en el rango visible, toda vez que el Proyecto se emplaza en áreas astronómicas conforme a la normativa.

f) Identificación del observatorio astronómico óptico y de radiotelescopios más cercano al Proyecto, verificando su ubicación de acuerdo con el listado oficial y la plataforma Geoportal del Estado.

33. Con relación a la descripción de Proyecto desarrollada por el Titular en el EIA 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</i>	Fase



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Tabla XX. Partes y obras del Proyecto			
		<i>sirve únicamente a la fase de construcción del Proyecto y permanente son aquellas que sirven a la fase de operación o ambas fases]</i>	
[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]

34. Respecto a las partes, obras y acciones del Proyecto, se solicita adjuntar un cuadro consolidado que detalle las actividades que se realizarán para cada fase, de acuerdo con el siguiente formato:

Partes y obras

Tabla. Partes y obras (Fase de Construcción, operación y cierre)	
Nombre	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Acciones

Tabla. Acciones	
Nombre	Descripción
[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.],

Respecto de los Insumos

35. En relación con los requerimientos hídricos del Proyecto, se solicita al Titular aclarar y detallar los caudales máximos y promedios de agua industrial a utilizar durante cada una de las fases (construcción, operación y cierre). Asimismo, con el objetivo de evaluar integralmente la modificación propuesta, se requiere presentar un cuadro comparativo que contraste los caudales proyectados para el funcionamiento de la Planta DLE con aquellos caudales correspondientes al proyecto original actualmente autorizado, específicamente para sus fases de operación y cierre. El Titular deberá complementar los antecedentes pertinentes en el Acápito 2.6 “Fases del Proyecto” (específicamente en los acápites referidos a Suministros o Insumos Básicos) de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, asegurando la trazabilidad de los volúmenes de agua industrial declarados.

36. En atención a lo expuesto en el Cuadro 2.3.4-1 denominado “Considerandos a modificar RCA N°021/2016” (Acápito 2.3.4) y en la Sección 2.6.2.6 de la “Descripción de Proyecto” del EIA, donde se señala que el Proyecto modificará el abastecimiento original y no utilizará los 6 l/s de agua desde los pozos autorizados en Tilopozo y Tucúcaro, reemplazándolo por un proveedor externo debidamente autorizado con un volumen proyectado de 131 l/s (11.320 m³/día) para la operación de la Planta DLE; se solicita al Titular:

i) Aclarar de forma explícita si el presente Proyecto requerirá, en alguna de sus fases o actividades, abastecimiento de agua proveniente desde la captación Pozo Peine, y ratificar o rectificar categóricamente si utilizará agua desde las captaciones Tilopozo y Tucúcaro, asegurando la congruencia de esta información en todos los antecedentes del Estudio referidos a suministros hídricos.

ii) Teniendo en consideración que lo propuesto representa un aumento en 21 veces el uso de agua industrial respecto del consumo original, se solicita acreditar que la nueva fuente de abastecimiento (proveedor externo) cumple con todos los requisitos sectoriales y ambientales aplicables. Para ello, el Titular deberá presentar la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA) u otro instrumento aplicable del proveedor que autorice la extracción, venta y transporte de dicho volumen, aclarando y garantizando de este modo que dicho nivel de consumo no generará impactos sobre ningún otro ecosistema acuático.

37. Teniendo presente que la correcta caracterización, almacenamiento y manejo de sustancias químicas es fundamental para prevenir accidentes, derrames o emergencias que pongan en riesgo la salud de la población y el medio ambiente, y en cumplimiento de las exigencias del D.S. N° 43/2015 del MINSAL (Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas), se solicita al Titular respecto a la Sección 2.0 del EIA:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Frentes de Trabajo: Indicar el número exacto y la simultaneidad de los frentes de trabajo proyectados para las distintas áreas del Proyecto, detallando con qué tipo de instalaciones, equipos y áreas de almacenamiento transitorio contará cada uno de ellos.
- ii) Inventario y Clasificación: Presentar un inventario consolidado y complementado de todas las sustancias peligrosas a utilizar en las fases de construcción, operación y cierre (incluyendo reactivos del proceso DLE, gas SF6, aceites, lubricantes y químicos industriales). Este inventario debe indicar la clasificación de peligrosidad, la capacidad máxima de almacenamiento por cada instalación y la forma específica de almacenamiento.
- iii) Compatibilidad Química: Presentar un análisis técnico de incompatibilidades químicas entre todas las sustancias a utilizar en el Proyecto (con especial énfasis en los reactivos del proceso DLE), demostrando la compatibilidad química en su disposición y almacenamiento conjunto o segregado.
- iv) Hojas de Datos de Seguridad (HDS): Incorporar las respectivas HDS actualizadas para la totalidad de las sustancias peligrosas inventariadas para todas sus fases.
- v) Sistemas de Contención (Planimetría): Acreditar, mediante la presentación de planos a escala visible y descripciones técnicas detalladas, que todas las bodegas y estanques destinados a sustancias peligrosas (tanto en IIFF como en instalaciones permanentes) cuentan con sistemas de contención de derrames apropiados y que su materialidad es químicamente compatible con las sustancias que albergan, de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 43/2015.

38. 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
[Nombre del suministro básico 1, por ejemplo energía, agua, u otros semejantes]	[Texto descriptivo de cómo se proveerá el suministro básico 1, descripción breve.]
[Nombre del suministro básico n, por ejemplo energía, agua, u otros semejantes]	[Texto descriptivo de cómo se proveerá el suministro básico n, descripción breve.]

Respecto de los Residuos

39. En relación con el manejo de residuos descrito en los Acápites 2.6.1.11 y 2.6.2.9 de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” (y su respectiva coherencia con el Capítulo 10.1 “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable”), se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Incorporar y detallar las medidas concretas asociadas a la prevención, reciclaje y valorización de residuos para todas las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre).
- ii) Poner especial énfasis y rectificar el manejo declarado para aquellos productos prioritarios que cuentan con decretos de cumplimiento de metas vigentes en el marco de la implementación de la Ley REP N°20.920 (tales como envases y embalajes, aceites lubricantes usados y neumáticos). El Titular deberá corregir los cuadros de generación de residuos respectivos, reemplazando la “disposición final” por el envío a sistemas de gestión o instalaciones de valorización autorizadas para dichos productos.

40. 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, 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				
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.

41. Considerando que el Proyecto contempla el manejo de gases de alto riesgo ambiental y la operación intensiva de maquinaria con hidrocarburos, se solicita al Titular complementar la gestión de sustancias y residuos peligrosos dando cumplimiento a lo siguiente:

- i) Manejo de SF₆: Reconociendo que el Hexafluoruro de Azufre (SF₆) utilizado en sus equipos eléctricos es una sustancia peligrosa y un gas de efecto invernadero de altísimo potencial, el Titular deberá complementar las medidas de manejo específicas para este elemento. Se debe incluir



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

documentadamente los procedimientos de recuperación, sistemas de control de fugas, monitoreo, condiciones de almacenamiento temporal y el plan de capacitaciones dirigido al personal.

ii) Cuantificación de posibles Derrames en Tablas RESPEL: Incorporar y actualizar en las tablas de generación de Residuos Peligrosos (tanto en la Sección 2.0 como en el PAS 142), los volúmenes y tipos de residuos (ej. suelo contaminado, material absorbente) que se puedan generar producto de derrames asociados a la operación de grupos electrógenos, maquinaria pesada y al abastecimiento continuo de diésel, lubricantes y aceites, para todas las fases del Proyecto.

42. Se solicita al Titular que los contenedores de residuos domiciliarios además de tener tapa, y cierre hermético, posean un sistema antivuelco a fin de evitar su volcamiento por el del viento u otro tipo de acciones que puedan dejar los residuos al aire libre y generar la atracción de fauna silvestre. Lo anterior, para todas las etapas del Proyecto.

43. Respecto al Patio de almacenamiento temporal de residuos domiciliarios, el Titular deberá presentar características que impidan que fauna con capacidad de excavación ingrese al área, por lo anterior, se solicita presentar un croquis con diseño adecuado que evite el ingreso de esta.

44. En relación con la generación del residuo individualizado como “Resina” (1,2 t/mes), reportado en los cuadros de estimación de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) para la fase de operación de la Planta DLE (Sección 2.0), se solicita al Titular:

Aclarar la parte, obra, acción o etapa del proceso de la Planta DLE se genera la “Resina” (por ejemplo, detallar si corresponde a la purga o recambio del material adsorbente/partículas porosas de las columnas de extracción). Asimismo, deberá presentar la caracterización química de este residuo al momento de su descarte, justificando técnicamente con ello su clasificación como residuo no peligroso, y detallar las medidas específicas de manejo, forma de almacenamiento y disposición final que se adoptarán para este material.

Respecto de las Emisiones Atmosféricas

45. Teniendo presente que la humectación de superficies y el control del tránsito vehicular constituyen medidas críticas para el abatimiento de las emisiones atmosféricas de material particulado, y con el propósito de garantizar su justificación técnica, fiscalización y trazabilidad durante todas las fases del Proyecto, se solicita al Titular:

i) Memoria de Cálculo de Humectación: Presentar una memoria de cálculo detallada que determine el volumen de agua o solución proyectado ($m^3/día$) y la frecuencia de riego necesaria para sostener la eficiencia de abatimiento declarada en el inventario de emisiones. Este cálculo debe integrar la tasa de evaporación potencial local y la velocidad del viento, demostrando técnicamente que el intervalo de tiempo entre riegos es suficiente para evitar la resuspensión de polvo.

ii) Origen y Calidad del Agua: Especificar el tipo de agua a utilizar (industrial, salmuera o efluente tratado de PTAS) y explicitar su origen. Dado que se proyecta el uso de efluentes tratados, el Titular deberá presentar un análisis técnico que descarte la alteración de las propiedades fisicoquímicas de la costra del salar o del suelo superficial, demostrando que se evitará la acumulación de sales o lixiviación de contaminantes fuera de las áreas de tránsito (conforme al Art. 6 del RSEIA).

iii) Cartografía y Dimensiones Viales: Identificar con precisión la extensión, el ancho y la superficie total (en m^2) de todos los caminos no pavimentados (existentes y nuevos) que serán intervenidos. Se debe presentar un plano georreferenciado (Datum WGS 84, Huso 19S) en PDF legible y adjuntar los respectivos archivos digitales vectoriales (formato *kmz* o *shape*), diferenciando los sectores según su tipo de tratamiento superficial (riego con agua, uso de supresor, estabilizado o pavimentado).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iv) Control de Velocidad y Monitoreo GPS: Detallar las velocidades máximas de tránsito permitidas según el tipo de carpeta de rodado. A fin de garantizar que no se sobrepasen los límites que sustentan las tasas de emisión modeladas, el Titular deberá comprometer la implementación de un sistema de monitoreo vía GPS en toda la flota de vehículos y maquinaria (propia y de terceros contratistas) que genere registros históricos auditables de velocidad y posición en las rutas del Proyecto.

v) Registro Documentado de Humectación: Comprometer la mantención en faena de un registro documentado o bitácora de operación diaria auditable, que indique las fechas, las horas exactas de aplicación de riego, los volúmenes de agua utilizados y los sectores específicos humectados. Dicho registro deberá estar permanentemente disponible en las instalaciones para la fiscalización correspondiente por parte de la SMA.

46. En consideración a que el Proyecto generará emisiones atmosféricas provenientes de diversas fuentes no puntuales durante todas sus fases, se solicita al Titular:

Presentar un plan detallado y consolidado de las medidas de control de emisiones fugitivas que se aplicarán a: los caminos (pavimentados y no pavimentados), el movimiento de material, el tránsito minero, las pozas y las áreas de manejo y acopio de sales. Para cada una de estas medidas, el Titular deberá indicar expresamente el porcentaje de eficiencia de abatimiento considerado y el mecanismo de fiscalización y control continuo a implementar en el tiempo.

47. Teniendo presente que la exactitud del Inventario de Emisiones Atmosféricas depende directamente de los factores de reducción aplicados a las fuentes emisoras, y constatando que la eficiencia del 85% proyectada para el uso de supresores de polvo se sustenta bibliográficamente en un estudio de la Región del Maule (2014), se solicita al Titular respecto al Apéndice 2.3:

i) Validar técnicamente la aplicabilidad de la eficiencia de abatimiento del 85% para el supresor de polvo en condiciones de desierto hiperárido (alta evaporación, radiación UV y salinidad), presentando evidencia empírica de su desempeño operacional bajo las condiciones climáticas particulares del Salar de Atacama. En su defecto, el Titular deberá rectificar el inventario de emisiones utilizando factores de control más conservadores o basados en ensayos de campo locales.

ii) Presentar la Ficha de Datos de Seguridad (HDS) del supresor a utilizar y un análisis técnico que garantice que el producto es biodegradable, no tóxico y químicamente compatible con el suelo y la costra salina del Salar de Atacama, descartando fundadamente la afectación a vegas, lagunas y sistemas bióticos por escorrentía o infiltración.

iii) Detallar la tasa de aplicación (l/m^2), la frecuencia de reaplicación y el programa de mantenimiento de la carpeta de rodado, demostrando que la medida resistirá la carga mecánica del flujo de camiones pesados declarado.

iv) Presentar un plano georreferenciado en PDF y los respectivos archivos digitales (formato *kmz* o *shape*) individualizando con precisión la red de caminos no pavimentados que será intervenida con este supresor.

v) Comprometer la mantención en faena de una bitácora de operación auditable (que indique fechas, volúmenes, tasas aplicadas y sectores tratados) a disposición permanente de la autoridad fiscalizadora, exigencia que se hace extensiva para respaldar todas las demás eficiencias de control declaradas en el inventario.

48. Considerando que las implicancias sanitarias del material particulado no dependen únicamente de su volumen de emisión (toneladas/año), sino intrínsecamente de su composición química y toxicidad, se solicita al Titular:

Complementar el Inventario de Emisiones Atmosféricas incorporando una caracterización físico-química detallada del material particulado (MP_{10} y $MP_{2,5}$) que será resuspendido y emitido por las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

actividades del Proyecto (especialmente en los movimientos de tierra y acopios). Dicha caracterización deberá evaluar y cuantificar la presencia potencial de sales, fracción de sílice libre cristalizada y metales pesados asociados a las características geológicas y operacionales del Proyecto.

49. Teniendo presente que el Hexafluoruro de Azufre (SF6) es un potente Gas de Efecto Invernadero y un forzante climático crítico, y en complemento a lo solicitado en la sección de manejo de sustancias peligrosas, se solicita al Titular respecto a la gestión atmosférica del Proyecto:

Complementar las medidas de control y gestión operacional asociadas al uso de gas SF6 en los equipos eléctricos. El Titular deberá detallar los sistemas de control de fugas a implementar, las tecnologías y protocolos de recuperación del gas, los procedimientos de contención ante emergencias y el plan de capacitaciones específicas relacionadas con la manipulación de SF6.

50. 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 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

51. 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						



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

52. Debido a las observaciones del presente informe, y las eventuales actualizaciones del EIA, 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.

53. En relación con los resultados presentados en el Apéndice 2.3 “Inventario de Emisiones Atmosféricas”, se solicita al Titular:

- i) Aclarar y justificar técnicamente todos los casos y tablas en que las emisiones estimadas para el contaminante Amoniaco (NH₃) se reportan como “0,00 t/año”.
- ii) Explicitar para cada caso si dicho valor corresponde a la inexistencia de un factor de emisión aplicable, a la no generación del contaminante por la tecnología evaluada, o a un efecto de redondeo de cifras. En caso de corresponder a una emisión efectiva, pero de muy baja magnitud, el Titular deberá rectificar las tablas y memorias de cálculo respectivas empleando notación científica, con el fin de reflejar la cuantía real de la estimación sin pérdida de cifras significativas.

54. En relación con el cálculo de emisiones detallado en el Apéndice 2.3 “Inventario de Emisiones Atmosféricas”, se solicita al Titular:

- i) Rectificar la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en CO₂ equivalente (CO₂ eq.) para todas las fases del Proyecto, aplicando estrictamente los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) del Quinto Reporte del IPCC (AR5) (por ejemplo, Metano = 28, Óxido Nitroso = 265),



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

en cumplimiento con lo establecido en la “Guía metodológica para la estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta” (SEA, 2025).

ii) Actualizar el análisis de significancia y la comparación porcentual del aporte del Proyecto respecto al nivel de emisiones regionales, utilizando para ello los datos oficiales vigentes del “Inventario Nacional de gases de efecto invernadero serie 1990-2022” (MMA, 2024), el cual se encuentra disponible a través de la plataforma del Sistema Nacional de Inventarios de Chile (SNiChile).

55. En relación con la estimación de emisiones de Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) detallada en el Apéndice 2.3 “Inventario de Emisiones Atmosféricas”, y específicamente para el cálculo del contaminante Negro de Humo (BC), se solicita al Titular:

i) Justificar técnicamente las fracciones de conversión BC/MP_{2,5} utilizadas en las memorias de cálculo y planillas Excel, entregando el respaldo bibliográfico íntegro, explícito y específico para cada grupo de maquinaria y vehículos, diferenciando según su estándar tecnológico y de control de emisiones (Euro, Tier o Stage).

ii) En caso de que los valores genéricos actuales (como el 80% general para maquinaria o el rango de 10-15% para vehículos) no cuenten con un sustento técnico comprobable para las tecnologías específicas declaradas, el Titular deberá rectificar el inventario de emisiones de Negro de Humo, utilizando los factores de emisión o fracciones de especiación actualizadas provenientes de fuentes internacionales reconocidas aplicables a cada estándar (como la base de datos EMEP/EEA u otras validadas por la Guía metodológica para la estimación y reporte de GEI y FCVC del SEA, 2025).

II. Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad

56. En base a la totalidad de las observaciones, correcciones y actualizaciones metodológicas solicitadas en el presente ICSARA asociadas a las líneas de base y evaluaciones de las diversas componentes ambientales, se solicita al Titular actualizar y presentar una nueva versión consolidada de la Sección 3.0 “Determinación y justificación del Área de Influencia” del EIA. Este documento actualizado deberá incorporar de manera, justificada todas las reevaluaciones y nuevas delimitaciones espaciales que se generen como consecuencia directa de dar respuesta al presente informe consolidado.

57. Con el objetivo de asegurar la correcta delimitación espacial de los potenciales impactos del Proyecto, se solicita al Titular:

i) Revisar, redefinir (si corresponde) y presentar la justificación técnica del área descrita para cada Área de Influencia (AI). En particular para las componentes de Ecosistemas Terrestres (Flora y Vegetación, y Fauna Vertebrada), la justificación no debe limitarse a una franja de resguardo predeterminada (como el buffer de 100 metros), sino que deberá fundamentarse técnicamente en función de la extensión espacial de los impactos potenciales, evaluando el descarte o la exposición a efectos indirectos tales como cambios en el microclima, efecto borde y fragmentación de hábitat, de acuerdo con la “Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres” (SEA, 2024). Asimismo, deberá observar la “Guía para la descripción del área de influencia” del SEA.

ii) Actualizar los archivos digitales y representar cartográficamente la totalidad de las áreas de influencia propuestas para cada componente (flora y fauna, ecosistemas acuáticos continentales, calidad de aire, medio humano, ruido, etc.), superponiendo todas las obras y actividades asociadas al Proyecto, tanto permanentes como temporales, asegurando la inclusión explícita de sectores como los “Sitios de Acopio” u otras instalaciones que constituyan fuentes generadoras de impacto.

iii) Presentar en un cuadro resumen la superficie total, expresada con exactitud en hectáreas (ha) o m², de cada una de las áreas de influencia definidas, detallando la metodología empleada para su determinación. La información cartográfica deberá ser entregada en formato digital (*shape* y *kmz*).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Hidrología

58. En relación con los antecedentes metodológicos expuestos en la Sección 3.0 “Determinación y Justificación del Área de Influencia” del EIA, específicamente en lo referido al Cuadro 3.4-5 “Elementos del medioambiente que contienen Objetos de Protección potencialmente receptores de impactos”, se solicita al Titular complementar dicha matriz para la componente Hidrología. Para asegurar la coherencia de la evaluación ambiental, se deberá incorporar de forma explícita el análisis del potencial efecto del Proyecto sobre la cantidad y la calidad de las aguas superficiales correspondientes a los sistemas lagunares presentes en el área de influencia. Esta declaración de interacción deberá abarcar y hacerse cargo expresamente de todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre).

59. En relación con los antecedentes presentados en el acápite 3.4.5.7 “Hidrología” correspondiente a la Sección 3.0 “Determinación y Justificación del Área de Influencia” del EIA, se solicita al Titular incluir de forma explícita el análisis de la eventual afectación sobre los sistemas lagunares y modificar el Área de Influencia de esta componente en concordancia con dicho análisis. Al respecto, se advierte una incongruencia metodológica transversal en el Estudio, puesto que el propio Titular declara en la Sección 2.1.2.3 “Nuevo entendimiento del funcionamiento hidráulico del salar” que las evidencias actuales demuestran que el sistema es interdependiente, y que la extracción de salmuera, sumada a otros factores, implica “una potencial disminución de los niveles de los sistemas lagunares del área marginal”.

Dado este reconocimiento técnico, y considerando que la solicitud es completamente congruente con la delimitación del Área de Influencia que el Titular sí estableció para los ecosistemas terrestres y acuáticos continentales, resulta necesario que la componente de Hidrología no omita estos cuerpos de agua superficiales. Por consiguiente, el Titular deberá actualizar la caracterización hidrológica, integrando formalmente a los sistemas lagunares dentro de su Área de Influencia y asegurando la coherencia metodológica con el resto de las disciplinas evaluadas.

Hidrogeología

60. En relación con los antecedentes metodológicos expuestos en la Sección 3.0 “Determinación y Justificación del Área de Influencia” del EIA, específicamente, en el Cuadro 3.4-5 “Elementos del medioambiente que contienen Objetos de Protección potencialmente receptores de impactos”, se solicita al Titular complementar dicha matriz incorporando de forma explícita las interacciones correspondientes a la componente Hidrogeología. Al respecto, se deberá incluir expresamente el efecto esperado sobre la variación de los niveles freáticos que sustentan a los respectivos “objetos de protección” ecosistémicos identificados en la Zona Marginal. De manera particular, se solicita que esta matriz reconozca e integre los potenciales efectos que se generarán sobre los niveles piezométricos durante la fase de cierre del Proyecto, momento en el cual el cese de la recarga artificial por reinyección de salmuera empobrecida generará un reajuste hidráulico en la cuenca.

61. En relación con los antecedentes presentados en el acápite 3.4.5.8 “Hidrogeología” de la Sección 3.0 “Determinación y Justificación del Área de Influencia”, y, específicamente, respecto a la delimitación espacial mostrada en la correspondiente cartografía (Ilustración 3.4-16), se solicita al Titular que proceda a reevaluar y replantear el Área de Influencia para esta componente. Para dar cumplimiento a esta exigencia, el Titular deberá actualizar dicha delimitación como consecuencia directa e ineludible de todas las rectificaciones, ajustes de parámetros, recalibraciones y nuevas simulaciones predictivas que deba ejecutar sobre el Modelo Conceptual Hidrogeológico y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

el Modelo Numérico (Apéndices 5.3.5.1 y 5.3.5.2) a fin de dar respuesta a las observaciones formuladas en el presente ICSARA. El Titular deberá presentar la cartografía actualizada del Área de Influencia Hidrogeológica, demostrando analíticamente que esta nueva delimitación refleja de manera fiel y conservadora la propagación máxima espacial de los efectos derivados de los modelos corregidos.

Calidad de Aguas

62. En relación con los antecedentes expuestos en el acápite 3.4.5.9 “Calidad de Aguas” de la Sección 3.0 “Determinación y Justificación del Área de Influencia” del EIA, y específicamente respecto a la delimitación territorial mostrada en la Ilustración 3.4-18, se solicita al Titular reevaluar y replantear el Área de Influencia definida para esta componente.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá fundamentar esta nueva delimitación haciéndose cargo de los siguientes dos aspectos estructurales:

i) Efectos Sinérgicos: El Titular deberá corregir la premisa metodológica que asocia la delimitación del Área de Influencia “únicamente a los efectos de la eventual reincorporación de salmuera”. Se debe incorporar y modelar espacialmente que los cambios en la calidad de las aguas (como el desplazamiento de la interfase salina o la alteración de concentraciones) obedecen al efecto sinérgico y acumulativo existente en la cuenca del Salar de Atacama (extracciones totales, recargas y descargas operacionales), y no son consecuencia exclusiva y aislada de la pluma de reincorporación de salmuera empobrecida.

ii) Actualización Consecuencial: La nueva cartografía y extensión del Área de Influencia de Calidad de Aguas deberá ser la consecuencia directa de todas las rectificaciones, recalibraciones y nuevas corridas predictivas que el Titular deba ejecutar sobre los Modelos Hidrogeológicos Conceptual y Numérico (Apéndices 5.3.5.1 y 5.3.5.2 del EIA) a partir de las observaciones formuladas por los organismos sectoriales en el presente ICSARA.

El Titular deberá presentar la cartografía actualizada demostrando analíticamente que la nueva delimitación refleja la propagación máxima espacial de los efectos químicos considerando la totalidad de las sinergias del sistema.

Ruido y Vibraciones

63. Se solicita al Titular aclarar el motivo por el cual el Área de Influencia (AI) de ruido definida para el componente fauna vertebrada presenta diferencias planimétricas y documentales entre los apartados de determinación inicial y el Apéndice 5.3.2-2 (archivos *kmz* o *shape*). En virtud de lo anterior, el Titular deberá rectificar, unificar y presentar el polígono definitivo del Área de Influencia de ruido para fauna, asegurando su absoluta concordancia en el texto descriptivo, las modelaciones predictivas, los anexos cartográficos, y los respectivos archivos digitales vectoriales (*shape/kmz*).

Medio Humano

64. Se solicita al Titular reevaluar y redefinir el Área de Influencia de Medio Humano, integrando criterios territoriales, culturales, ecosistémicos y de uso ancestral, atendiendo a los siguientes requerimientos:

i) Desarrollar un análisis detallado en virtud de los antecedentes de la Comunidad Indígena Atacameña de la Puna de Tocol, Alis, Celeste y Puques, considerando que sus miembros mantienen actividades pastoriles y de recolección en sectores como la Vega de Tarar, Olar y Puilas, los cuales



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

según lo informado se encuentran en las proximidades de los pozos PSAH-Multipiezómetro 27A, 27B y 27C.

- ii) Incorporar en dicho análisis los espacios de transhumancia de los grupos humanos identificados en el territorio, sustentado en nuevos levantamientos de información a partir de fuentes primarias.
- iii) Integrar las rutas internas y huellas tradicionales (por ejemplo, Huellas de Tilopozo y de la Laguna) utilizadas regularmente para pastoreo y vigilancia ambiental autónoma por las Unidades de Control Ambiental (UCA). Según la Guía 2025, el AI debe considerar las rutas de acceso a recursos naturales y servicios para descartar la segregación física del grupo.
- iv) Presentar una nueva cartografía del AIMH en formato *kmz* que represente la distribución socioespacial actual de las comunidades. Asimismo, el Titular deberá fundamentar técnicamente la inclusión o exclusión de los sectores de veranada, internada y recolección, asegurando que ningún espacio de uso tradicional o de significación cultural quede fuera de la evaluación de impactos significativos.

III. Línea de Base

Respecto al Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología, se indica al Titular lo siguiente:

65. En relación con los antecedentes presentados en la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, específicamente, respecto a la red de monitoreo detallada en el Cuadro 4.1.1-1 del Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología” del EIA, se solicita al Titular indicar si los puntos de control denominados “LZAX-X” (tales como LZA12-3, LZA7-2, entre otros), de propiedad de la empresa SQM, corresponden a estaciones meteorológicas, o si, por el contrario, se trata de pozos de observación hidrogeológica, piezómetros o lisímetros.

Para dar respuesta a esta solicitud, el Titular deberá complementar y actualizar la información de dicha red, presentando una tabla que especifique para cada una de las estaciones “LZAX-X” lo siguiente:

- i) La tipología exacta de la instalación.
- ii) El listado detallado de todas las variables meteorológicas o hídricas que son efectivamente monitoreadas en cada punto.
- iii) Los años específicos que cuentan con información válida y disponible para cada variable reportada.

66. En relación con la caracterización pluviométrica y el análisis de datos presentados en el Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología” y en el Apéndice 4.1.7 “Hidrología”, correspondientes a la Sección 4.0 “Línea de Base”, se hace presente al Titular que la Dirección General de Aguas (DGA) cuenta con nueva información oficial de registros de precipitaciones, a partir de octubre de 2024, para las estaciones de su dependencia denominadas Imilac, Camar, Talabre, Canal Cuno en Socaire y Canal Tilomonte en Peine.

Al respecto, se solicita al Titular recopilar dicha información y evaluar la inclusión de estos nuevos datos oficiales en su análisis meteorológico. En caso de acoger esta inclusión, el Titular deberá actualizar las series de tiempo, los estadísticos correspondientes y evaluar el desempeño de su producto meteorológico grillado (ALBEMET) frente a estas nuevas mediciones. De lo contrario, en caso de estimar que no es procedente o necesario incluir dichos datos, el Titular deberá presentar una justificación técnica que demuestre que la omisión de estos registros oficiales no incrementa la incertidumbre ni afecta la representatividad de la estimación de precipitaciones y recargas utilizadas para los modelos hídricos del Proyecto.

67. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología” de la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, específicamente, respecto a la red detallada en el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Cuadro 4.1.1-2 “Registros Meteorológicos Mensuales”, se solicita al Titular discutir, fundamentar y demostrar técnicamente la representatividad espacial y temporal de las estaciones meteorológicas seleccionadas para caracterizar el área de influencia del Proyecto.

Para dar cumplimiento a lo anterior, y entendiendo que el área a caracterizar debe corresponder a la totalidad del Área de Influencia (AI) definida para las componentes hídricas, el Titular deberá presentar un análisis detallado que demuestre que los registros de dichas estaciones son estadísticamente representativos e idóneos frente a la variabilidad espacial, los gradientes altitudinales y las características topográficas del Área de Influencia.

68. En relación con la caracterización climática expuesta en el Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología” correspondiente a la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, específicamente, respecto a la Ilustración 4.1.1-8 “Precipitaciones totales anuales de estaciones representativas”, se solicita al Titular aclarar el origen y la composición de la información utilizada para graficar la serie histórica correspondiente a la estación “San Pedro de Atacama”.

Considerando que en el Cuadro 4.1.1-1 del mismo apéndice se individualizan dos estaciones homónimas en el área (una perteneciente a la red de la Dirección General de Aguas con registros desde 1961, y otra perteneciente a la red AGROMET con registros desde 2013), el Titular deberá indicar y ratificar si los datos presentados en dicha ilustración corresponden exclusiva e a los registros de la estación DGA, a la estación AGROMET, o bien, si la serie corresponde a una complementación o empalme estadístico entre ambas fuentes.

69. En relación con la caracterización climática presentada en el Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología” de la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, específicamente, respecto a la información contenida en el Cuadro 4.1.1-4 “Evapotranspiración de bandeja promedio diaria mensual (Epan) en estaciones (mm/día)”, se solicita al Titular incorporar a dicho cuadro y al análisis posterior los datos históricos correspondientes a la Estación Meteorológica Peine, de propiedad de la Dirección General de Aguas (DGA).

Considerando que dicha estación se emplaza en el sector sur de la cuenca, en las inmediaciones directas del área de reincorporación y del sistema lagunar Peine, la inclusión de sus registros de evaporación de bandeja resulta necesaria para representar y calibrar de manera precisa la demanda evaporativa local y la evapotranspiración de referencia (ET₀) en la Zona Marginal.

En caso de que el Titular, tras evaluar la serie de datos de la Estación Peine, determine que dichos registros presentan vacíos o anomalías que impidan su integración al cálculo de Epan, deberá presentar una justificación técnica exhaustiva y estadísticamente fundamentada que explique los motivos de su exclusión metodológica, demostrando en tal caso que su omisión no subestima las tasas de evaporación utilizadas en el balance hídrico y en los modelos predictivos del Proyecto.

70. En relación con los resultados presentados en el Cuadro 4.1.1-5 “Evapotranspiración de Referencia Promedio Diaria Mensual (ET₀)” del Apéndice 4.1.1 “Clima y Meteorología”, y su justificación metodológica abordada en el Apéndice 4.1.7 “Hidrología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual”, se solicita al Titular presentar todos los antecedentes técnicos y empíricos que avalan el empleo de los factores de corrección de bandeja (K_{pan}) iguales a 0,50 para la estación Rockwood y 0,55 para la estación San Pedro de Atacama.

Considerando que la adopción de estos coeficientes representa una disminución sustancial respecto del valor histórico utilizado en la cuenca (0,75), impactando significativamente en la estimación a la baja de las descargas naturales del sistema, el Titular deberá fundamentar su elección presentando las series de datos locales medidas in situ que comprueben el cumplimiento de las condiciones exigidas por la metodología de Allen et al. (2006) referida en FAO 56.

Para dar respuesta a lo anterior, el Titular deberá presentar los registros estadísticos de cada estación que respalden la categorización de las variables de entrada utilizadas para definir el K_{pan} , específicamente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Registros que acrediten la humedad relativa media diaria y mensual (demostrando la condición de $HR < 40\%$).
- ii) Registros de la velocidad del viento a 2 metros de altura (demostrando las condiciones de viento ligero o moderado adoptadas).
- iii) Descripción detallada y respaldo fotográfico/satelital de la distancia a barlovento de suelo seco (fetch) para el entorno inmediato de los tanques evaporímetros.

Respecto al Apéndice 4.1.2 “Calidad del Aire”, se indica al Titular lo siguiente:

71. En relación con el análisis de datos del Apéndice 4.1.2 “Calidad del Aire”, y conforme a la “Guía para la descripción de la Calidad del Aire en el Área de Influencia de proyectos que ingresan al SEIA” (SEA, 2015), se solicita al Titular:

- i) Aclarar la metodología utilizada para el tratamiento de los registros identificados como “eventos aislados” o “casos aislados”, demostrando que dicho procedimiento cumple con la citada guía.
- ii) Indicar si estos datos de alta concentración fueron excluidos del cálculo de los promedios anuales y percentiles normados.
- iii) En caso de exclusión, presentar el respaldo técnico que justifique la supresión de cada dato, adjuntando las memorias de cálculo respectivas en formato digital editable.

72. Teniendo presente lo indicado en la “Guía para la descripción de la Calidad del Aire en el Área de Influencia de proyectos que ingresan al SEIA” (SEA, 2015), y advirtiendo una asincronía y parcialidad en los datos presentados, se solicita al Titular respecto del Apéndice 4.1.2:

- i) Rectificar y complementar la Línea de Base de los contaminantes MP_{10} y $MP_{2.5}$ utilizando series de datos que cumplan con los criterios de validez y representatividad exigidos. Para ello, deberá incorporar un mínimo de un año calendario completo, continuo y validado, a fin de evitar sesgos y permitir una correcta evaluación estacional y la identificación de episodios críticos de emisiones.
- ii) En caso de no contar con estaciones de monitoreo propias que cumplan con el requisito temporal exigido, el Titular deberá justificar técnicamente la representatividad de las estaciones de terceros utilizadas o, en su defecto, proponer y aplicar una metodología técnica para completar los datos faltantes bajo los estándares validados por la SMA.
- iii) Homologar y justificar técnicamente el uso de periodos temporales tan dispares para el análisis de los distintos contaminantes (MP_{10} y $MP_{2.5}$ en 2022-2023; SO_2 , NO_2 , CO en 2017-2019; y MPS en 2022-2024), demostrando cómo esta mezcla de datos garantiza la representatividad atmosférica del sector evaluado.

73. Conforme a la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), se solicita al Titular:

- i) Complementar la Línea de Base con los datos meteorológicos locales representativos (tales como velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad) que resulten necesarios para validar el modelo.
- ii) Incorporar en la modelación la condición meteorológica más desfavorable (como eventos extremos de resuspensión eólica), demostrando los impactos predictivos bajo este escenario.

74. Teniendo presente que el Titular utiliza como norma de referencia para el Material Particulado Sedimentable (MPS) lo dispuesto en el D.S. N°4/1992 (Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del Río Huasco, III Región), se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Justificar técnicamente la utilización y aplicabilidad de dicha normativa referencial en el contexto del Proyecto, considerando las características entre la cuenca agrícola del Río Huasco y el área de evaluación, correspondiente al Salar de Atacama.

Respecto al Apéndice 4.1.3 “Línea de Base Ruido y Vibraciones”, se indica al Titular lo siguiente:

75. En conformidad con lo establecido en el “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa” (SEA, 2022), se solicita al Titular aumentar la cantidad de puntos de medición de ruido de fondo, justificando técnicamente la representatividad biológica de sus nuevas ubicaciones. Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá incorporar:

i) Nuevos puntos de medición en hábitats representativos ubicados a lo largo de la zona donde se proyecta la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LAT), con el fin de evaluar los impactos de los frentes de trabajo en la fase de construcción y el eventual efecto corona en la fase de operación.

ii) Incorporar a lo menos, un punto de medición de ruido de fondo al interior del Sistema Lagunar La Punta y La Brava, en atención a que corresponde a un humedal que concentra avifauna y constituye un objeto de protección formal del Proyecto. En base a los resultados de estas nuevas campañas de terreno, el Titular deberá actualizar la caracterización basal acústica y reevaluar los impactos por ruido sobre la fauna, determinando las áreas de afectación reales según los umbrales de la guía vigente.

76. En relación con la evaluación de ruido en fauna, se solicita al Titular aclarar y subsanar las inconsistencias detectadas. Específicamente, deberá explicar por qué las estaciones de muestreo CF038, CF040, CF060 y CF062, utilizadas como receptores acústicos (puntos F17, F18, F22 y F23 del Cuadro 4.1.3-12 del Apéndice 4.1.3), no se encuentran individualizadas, descritas ni evaluadas en el Apéndice 4.2.3 “Línea de Base Fauna Vertebrados”.

i) En caso de corresponder a un error tipográfico o de nomenclatura, el Titular deberá rectificar los antecedentes en ambos apéndices asegurando la trazabilidad exacta de los códigos.

ii) En caso de corresponder a estaciones efectivamente omitidas en el informe de fauna, deberá integrarlas presentando su respectiva caracterización de hábitat, metodologías aplicadas, fechas y esfuerzo de muestreo.

77. En base a las observaciones, exigencias y rectificaciones formuladas en el presente ICSARA respecto a las mediciones de ruido de fondo para el componente fauna nativa, se solicita al Titular presentar una versión actualizada y consolidada del Apéndice 4.1.3 “Línea de Base Ruido y Vibraciones” y de todos sus anexos asociados. Este nuevo documento deberá incorporar justificadamente toda la nueva información de terreno generada, asegurando su concordancia con las posteriores reevaluaciones predictivas (Apéndice 5.3.2.1).

Respecto al Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, se indica al Titular lo siguiente:

78. En relación con el análisis metodológico del peligro morfodinámico expuesto en el numeral 4.3.3 del Capítulo 4 del Apéndice 4.1.6, se solicita al Titular subsanar las siguientes deficiencias para garantizar la validez técnica de la caracterización:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Ponderación de Flujos de Detritos: Justificar técnicamente la asignación de ponderaciones directas extraídas de la metodología de Fernández & Espinoza (2022). En su defecto, el Titular deberá recalcular dichos pesos mediante un proceso de Jerarquía Analítica (AHP) calibrado específicamente para el Área de Estudio, incorporando variables de carácter local acordes a la escala del análisis (tales como las propiedades geotécnicas de los materiales) y no limitándose exclusivamente a variables morfométricas.

ii) Caída de Rocas y Deslizamientos: Especificar y detallar de forma exhaustiva las variables, criterios y procedimientos metodológicos utilizados para la evaluación de estos procesos. El Titular deberá considerar que la susceptibilidad a deslizamientos y caídas de bloques no depende únicamente de la morfología del terreno, sino que requiere la integración ineludible de las condiciones geológicas, estructurales y geotécnicas locales.

iii) Catastro de Remociones en Masa: Incorporar a la Línea de Base la generación de un catastro formal de remociones en masa (basado en fotointerpretación de detalle y/o verificación en terreno). La elaboración de este registro representativo de eventos históricos es un insumo necesario para sustentar, calibrar y validar adecuadamente los resultados de la modelación de peligro en el área de estudio.

79. En relación con los resultados de la caracterización litológica presentados en el numeral 5.2.2 del Capítulo 5 del Apéndice 4.1.6, y advirtiendo una desconexión analítica con el modelamiento de riesgos del área de estudio, se solicita al Titular:

Complementar el análisis de la Geología Local, incorporando de manera detallada la relación directa existente entre las características geotécnicas, estructurales y litológicas de cada una de las unidades geológicas descritas y su respectivo nivel de susceptibilidad o comportamiento frente a los procesos de remociones en masa (flujos de detritos, caídas de roca y deslizamientos) y otros peligros geológicos considerados. Lo anterior, con el fin de asegurar la coherencia interna del estudio y justificar empíricamente los índices de susceptibilidad asignados a cada formación geológica.

80. En relación con el análisis de amenaza sísmica expuesto en el numeral 5.3.1 del Apéndice 4.1.6, se solicita al Titular aclarar y corregir las siguientes deficiencias metodológicas:

i) Efecto de Sitio y Amplificación Sísmica: Justificar el uso directo de los valores de aceleración (PGA) del modelo GSHAP. El Titular deberá actualizar su evaluación incorporando la respuesta sísmica local del suelo (efecto de sitio), evaluando de manera específica los factores de amplificación sísmica y el riesgo de licuación asociados a las características geotécnicas reales del sustrato donde se emplazarán las obras (depósitos evaporíticos, sedimentos finos y presencia de nivel freático somero).

ii) Fallas Sismogénicas Corticales: Revisar, corregir y fundamentar la afirmación relativa a la inexistencia de fallas sismogénicas de relevancia en el entorno del Proyecto. El Titular deberá integrar la información estructural geológica actualizada (incluyendo estudios recientes como Maldonado et al., 2021) y precisar los parámetros y criterios técnicos utilizados para definir la “relevancia sismogénica” de las estructuras identificadas en el área (tales como el Sistema de Falla del Salar), analizando su potencial impacto sobre las obras proyectadas.

81. En relación con el análisis de Peligro de Remociones en Masa expuesto en el numeral 5.3.3 del Apéndice 4.1.6, se solicita al Titular subsanar las siguientes deficiencias metodológicas:

i) Criterio de Pendientes: Aclarar y justificar técnicamente la adopción del rango 0°–15° para definir superficies planas. En caso de no existir un fundamento empírico local robusto que avale esta desviación, el Titular deberá corregir su clasificación ajustándose a los valores estipulados por la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

metodología de Fernández & Espinoza (2022) (0°–10°), asegurando la coherencia técnica y actualizando todos los mapas y cálculos de susceptibilidad asociados.

ii) Análisis de Alcance (Runout): Complementar el estudio de peligrosidad incorporando ineludiblemente la modelación del alcance espacial o propagación (runout) de los flujos de detritos desde sus zonas de generación (por ejemplo, desde los abanicos aluviales del margen oriental o el Cordón de Lila). El Titular deberá presentar la cartografía de amenaza actualizada demostrando si el volumen y la energía de propagación de eventuales flujos son capaces de alcanzar e impactar las partes y obras proyectadas.

82. En relación con la delimitación territorial expuesta en el Capítulo 3 del Apéndice 4.1.6, y advirtiendo las deficiencias metodológicas en su fundamentación, se solicita al Titular:

i) Complementar y robustecer la justificación presentada para la no definición de un Área de Influencia, haciéndose cargo de que los riesgos geológicos y geomorfológicos constituyen condiciones de amenaza que sí pueden eventualmente afectar la integridad de las partes, obras y acciones del Proyecto durante sus distintas fases.

ii) Incorporar y detallar de forma exhaustiva los criterios técnicos, metodológicos y las escalas de análisis espacial consideradas para la delimitación exacta de las distintas Áreas de Estudio propuestas (Geología/Geomorfología, Peligro Sísmico, Peligro Volcánico y Peligro de Remociones en Masa), con el fin de asegurar la adecuada comprensión, validación y trazabilidad del análisis de riesgos.

83. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, correspondiente a la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, se solicita al Titular revisar el documento e incorporar en su Capítulo 7 (Bibliografía) las referencias bibliográficas completas correspondientes a los autores Charrier et al. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, correspondiente a la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, se solicita al Titular incorporar en su Capítulo 7 (Bibliografía) las referencias bibliográficas completas correspondientes a los autores Charrier et al. (2014) y McCartney (2001) con la finalidad de validar la información técnica.

84. En relación con la caracterización geomorfológica y topográfica presentada en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales” de la Sección 4.0 del Estudio, y de manera específica respecto a la cartografía expuesta en la Ilustración 4.1.6-7 “Mapa de Elevación de la Cuenca del Salar de Atacama”, se solicita al Titular adjuntar y entregar formalmente el archivo del Modelo de Elevación Digital (DEM) utilizado para su elaboración (correspondiente al producto WorldDEM4Ortho de Airbus, con sus respectivos ajustes locales).

Para dar cumplimiento a esta solicitud, el Titular deberá acompañar este producto topográfico en un formato geoespacial estándar, digital y procesable (como archivo ráster, *GeoTIFF*, etc.), indicando su sistema de coordenadas, datum y resolución espacial.

85. En relación con los antecedentes de caracterización expuestos en el apartado 5.2.1 “Geología Regional” (y sus secciones correlativas en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”), se solicita al Titular corregir la afirmación relativa a que el Salar de Atacama “forma parte del grupo de salares que se encuentran en el Altiplano - Puna”, estableciendo de manera correcta que la cuenca del Salar de Atacama se emplaza en el dominio geomorfológico de la “Depresión Preandina”.

86. En relación con los antecedentes de caracterización expuestos en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales” correspondiente a la Sección 4.0 del EIA, y de manera específica respecto al mapa geológico expuesto en la Ilustración 4.1.6-10 “Mapa



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Geológico de la Cuenca del Salar de Atacama”, se solicita al Titular actualizar y mejorar dicha cartografía.

Para ello, el Titular deberá incorporar de manera legible los códigos o abreviaturas correspondientes a cada unidad y formación geológica (tales como PIHs, Ha, OMsp, entre otros) al interior de sus respectivos polígonos en el mapa.

87. En relación con los antecedentes de caracterización presentados en la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio, específicamente, respecto a la cartografía expuesta en la Ilustración 4.1.6-10 “Mapa Geológico de la Cuenca del Salar de Atacama” del Apéndice 4.1.6, se solicita al Titular corregir y homologar la leyenda de dicho mapa.

Para dar cumplimiento a esta solicitud, el Titular deberá asegurar que la nomenclatura, categorizaciones y nombres de las unidades expuestas en la leyenda sean idénticas y coherentes con las unidades geológicas formales descritas y desarrolladas a lo largo del texto del apartado de geología (y aquellas sistematizadas en el Cuadro 4.1.6-2).

88. En relación con los antecedentes de caracterización presentados en el apartado 5.2.2 “Geología Local” (y sus secciones correlativas en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”), específicamente, en la descripción estratigráfica de la unidad I. Halita Superior, se solicita al Titular aclarar y corregir la potencia indicada de 50 cm.

Al respecto, se advierte una confusión conceptual en la redacción del documento, dado que el valor de 50 cm corresponde a la altura que puede alcanzar la costra prominente o rugosidad en superficie (pináculos), y no a la potencia o espesor estratigráfico real de la unidad en profundidad (la cual, según los propios datos de sondeos del Estudio, promedia los 18 metros en el bloque oeste y los 34 metros en el bloque este).

Considerando que la unidad Halita Superior constituye el horizonte hidrogeológico principal para la operación de reincorporación de salmuera empobrecida, el Titular deberá rectificar esta aseveración a lo largo del texto para asegurar la estricta coherencia interna del Estudio y evitar discrepancias en la comprensión de la arquitectura geológica del reservorio.

89. En relación con los antecedentes de caracterización presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, específicamente, en la descripción estratigráfica de la unidad geológica “ii. Limos, arcillas, halita y yeso”, se solicita al Titular aclarar y corregir las referencias a la “Ilustración 4.1.5 11(b)” y “Ilustración 4.1.5 11(c)”.

Al respecto, se hace presente que dichas imágenes no se encuentran ausentes del Estudio, sino que existe un error tipográfico de referenciación cruzada en el texto. Las fotografías de los testigos de diamantina correspondientes a las descripciones de esta unidad (sondeos CLO-157, CLO-187A y CLO-358) se encuentran correctamente agrupadas y expuestas en la Ilustración 4.1.6-12. Por lo tanto, se solicita al Titular rectificar la numeración en el cuerpo del texto para que apunte de manera correcta a la Ilustración 4.1.6-12, garantizando así la debida coherencia interna y lectura del documento.

90. En relación con los antecedentes de caracterización presentados en el apartado 5.2.2 “Geología Local” (y sus secciones correlativas en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales” y en el Capítulo 3 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”), específicamente en la descripción de la unidad geológica “III. Halita Intermedia”, se solicita al Titular precisar y explicitar su edad geológica en el texto del documento.

Al respecto, se hace presente que el Titular describe genéricamente a esta unidad como una capa “cuaternaria”. Considerando las variaciones paleoclimáticas y depositacionales de la cuenca, se requiere que el Titular especifique a qué época(s) concreta(s) corresponde dicha unidad (por ejemplo, Pleistoceno u Holoceno). Esta precisión textual deberá guardar estricta coherencia con la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

representación temporal ya expuesta por el propio Titular en los respectivos cuadros cronoestratigráficos esquemáticos del Estudio (tales como la Ilustración 4.1.8-37 y la Figura 3-7).

91. En relación con los antecedentes de caracterización presentados en la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio (y de manera específica en los capítulos correlativos del Apéndice 4.1.6 y el Capítulo 3 del Apéndice 5.3.5.1), se solicita al Titular aclarar y corregir la relación de contacto descrita para la unidad geológica “IV. Gravas Modernas”.

Al respecto, se advierte una manifiesta incongruencia interna en el Estudio. En el texto descriptivo, el Titular afirma taxativamente que las Gravas Modernas “*infrayacen a las unidades Halita Superior y Halita Intermedia*”. Sin embargo, esta aseveración se contradice de manera directa con los perfiles geológicos y con el propio cuadro cronoestratigráfico esquemático presentado en el Estudio (por ejemplo, Ilustración 10.2.2-23 o Figura 3-7), esquemas en los cuales las Gravas Modernas (de edad Pleistoceno-Holoceno) se configuran espacial y temporalmente como unidades sincrónicas, mostrando un contacto lateral de interdigitación hacia los bordes de la cuenca con las mencionadas unidades de halita.

Dado que la correcta interpretación de la arquitectura y de los contactos estratigráficos es el pilar fundamental que sustenta las condiciones de borde y las conexiones hidráulicas del modelo hidrogeológico numérico, el Titular deberá rectificar las descripciones textuales para asegurar la estricta coherencia del documento.

92. En relación con los antecedentes de caracterización estratigráfica presentados en la Sección 4.0 “Línea de Base” del Estudio (y desarrollados de manera específica en los capítulos correlativos del Apéndice 4.1.6 y el Capítulo 3 del Apéndice 5.3.5.1), se solicita al Titular describir y detallar las relaciones de contacto estratigráfico correspondientes a la unidad geológica “XVII. Formación El Tambo” con todas sus unidades geológicas adyacentes.

Al respecto, se hace presente que el Estudio se limita a indicar que estos depósitos calcáreos del Pleistoceno se disponen espacialmente “sobre la ignimbrita Tucúcaro” al sureste del Salar. Para asegurar el cabal entendimiento de la arquitectura estructural del borde sureste de la cuenca, el Titular deberá complementar esta información precisando el tipo geológico de contacto basal existente. Asimismo, se deberá caracterizar y gráfica las relaciones de contacto lateral o superior (ya sea por discordancia, fallamiento o engrane de facies) que esta formación mantiene con el resto de las unidades espacialmente próximas en el sector (tales como la unidad de Gravas Modernas, Sulfatos y Cloruros, u otras facies de la Zona Marginal).

93. En relación con los antecedentes de caracterización geológica presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales” de la Sección 4.0, específicamente respecto del perfil geológico expuesto en la Ilustración 4.1.6-21, se solicita al Titular mejorar, detallar y actualizar la representación gráfica de las relaciones de contacto lateral existentes entre las unidades del relleno sedimentario (particularmente entre Halita Superior, Sulfatos y Cloruros, Carbonatos y Limos, y Gravas Modernas).

Para dar cumplimiento a esta solicitud, la nueva representación esquemática deberá incorporar de manera rigurosa el concepto de variación lateral de facies sedimentarias e interdigitación (engrane), en estricta coherencia con las propias descripciones textuales del Titular que reconocen la alta heterogeneidad y conectividad hidráulica en la Zona Marginal. Lo anterior, se exige dado que la representación geométrica actual simplifica en exceso las relaciones estratigráficas para el nivel de detalle requerido, lo cual limita e induce a error en la comprensión de la dinámica geológica de la cuenca y su posterior interpretación hidrogeológica en los modelos numéricos.

94. En relación con los antecedentes de caracterización geológica presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, y en lo referido específicamente



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

al perfil geológico expuesto en la Ilustración 4.1.6-21, se solicita al Titular complementar dicha información mediante la incorporación de perfiles geológicos adicionales a escala regional que permitan representar y comprender la arquitectura estructural y estratigráfica completa de la cuenca del Salar de Atacama.

95. Lo anterior se fundamenta en que el perfil actualmente presentado posee una extensión lateral y vertical muy limitada, restringiéndose exclusivamente al borde sur de la cuenca, lo cual resulta insuficiente para sustentar la caracterización a nivel de cuenca que requiere el Estudio y la posterior modelación hidrogeológica.

96. Para dar cumplimiento a esta solicitud, el Titular deberá elaborar y presentar, como mínimo, un perfil de orientación Este-Oeste (E-W) y un perfil de orientación Norte-Sur (N-S) que crucen transversal y longitudinalmente la totalidad de la cuenca. Estos nuevos perfiles regionales deberán representar en profundidad y en superficie los siguientes elementos:

- i) El sistema estructural principal (fallas y plegamientos).
- ii) El basamento hidrogeológico de la cuenca
- iii) La totalidad de las unidades geológicas descritas en la tabla cronoestratigráfica del Proyecto (Ilustración 4.1.6-26), graficando sus respectivas potencias, buzamientos y variaciones de facies.

97. En relación con los antecedentes de caracterización estratigráfica presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, se solicita al Titular complementar dicha caracterización mediante la elaboración e incorporación de perfiles geológicos locales adicionales enfocados en el relleno sedimentario superficial de la cuenca.

Lo anterior se fundamenta en los propios antecedentes levantados por el Titular. De acuerdo con lo reportado en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” (acápites 3.3.1.1 “Halita Superior”), las unidades superficiales presentan variaciones de espesor considerables (variando, por ejemplo, de 18 m en el bloque oeste a 34 m en el bloque este). Adicionalmente, tal como se señala en el Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, existe una comprobada “interdigitación” (cambios laterales de facies) entre unidades sedimentarias y evaporíticas en los márgenes de la cuenca, como ocurre entre las Gravitas Modernas y la Zona de Transición.

Dada esta alta heterogeneidad espacial declarada en el Estudio, el único perfil geológico de carácter local actualmente presentado resulta insuficiente para sustentar la interpretación estratigráfica y geométrica a la escala de toda el Área de Influencia.

Para dar cumplimiento a esta solicitud, el Titular deberá presentar nuevos perfiles transversales y longitudinales de detalle, distribuidos estratégicamente en distintos sectores representativos del área de estudio (tales como el sector de la Zona Planta DLE, el Área de Reincorporación de Salmuera y distintos frentes de la Zona Marginal). Estos perfiles locales adicionales deberán graficar con precisión los espesores reales y las relaciones de contacto por interdigitación del relleno sedimentario superior, garantizando el debido sustento geométrico para el modelo hidrogeológico.

98. En relación con los antecedentes de caracterización geológica presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, específicamente respecto del cuadro cronoestratigráfico de la Ilustración 4.1.6-26 (y su esquema correlativo en la, Figura 3-7 del Apéndice 5.3.5.1), se solicita al Titular ajustar de manera sustancial su contenido y representación gráfica.

Lo anterior se fundamenta en que el esquema actual simplifica en exceso las relaciones estratigráficas, empleando contactos rectos que no dan cuenta de la dinámica descrita en el propio texto del Estudio, limitando con ello el entendimiento conceptual de la arquitectura de la cuenca. Por lo tanto, el Titular deberá presentar un nuevo cuadro cronoestratigráfico que incorpore de forma rigurosa, al menos, los siguientes elementos:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Representación de Discordancias e Hiatus: Se deberán identificar gráficamente los tipos de discordancias existentes entre las unidades geológicas (ej. discordancias angulares, disconformidades), junto con la representación a escala temporal de los respectivos hiatus estratigráficos (periodos sin depositación o de erosión), en estricta coherencia con las descripciones del texto para el basamento y las unidades pre-cuaternarias.

ii) Relaciones de Contacto Lateral: Se deberá evitar la representación exclusiva mediante contactos rectos o verticales. El nuevo cuadro debe graficar las variaciones laterales de facies, incluyendo las relaciones de interdigitación o engrane lateral declaradas para los márgenes de la cuenca (como el engrane entre las Gravas Modernas, la Zona de Transición y los depósitos evaporíticos en la Zona Marginal), así como los cambios gradacionales o discordancias erosivas que correspondan a la interpretación del modelo.

iii) Controles Estructurales Principales: Se deberá incorporar al esquema la Falla Salar de Atacama (SFS) (y otras de relevancia como el Sistema de Falla Caballo, si corresponde), de manera que el cuadro permita visualizar su relación temporal y de corte espacial con la arquitectura estratigráfica, evidenciando cómo este control estructural condiciona la compartimentación y los distintos espesores entre los bloques de la cuenca.

99. En relación con el Capítulo 6 “Conclusiones” del Apéndice 4.1.6, y considerando las modificaciones, complementos y reevaluaciones metodológicas exigidas transversalmente en las observaciones previas del presente documento respecto a los peligros geológicos, sísmicos y morfodinámicos, se solicita al Titular:

Revisar, ajustar y reescribir dicho capítulo de Conclusiones. El Titular deberá presentar una nueva síntesis conclusiva una vez que hayan sido subsanadas la totalidad de las observaciones señaladas, con el fin de asegurar la coherencia interna, la trazabilidad de los datos y la representatividad final del análisis de riesgos que sustentará el diseño de ingeniería y la evaluación de impactos del Proyecto.

Respecto al Apéndice 4.1.7 “Hidrología”, se indica al Titular lo siguiente:

100. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.7 “Hidrología” (Sección 4.0 del Estudio), se indica al Titular lo siguiente:

Considerando que en la introducción de dicho documento se declara expresamente que la caracterización hidrológica tiene como fuente de información el “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Cuenca Salar de Atacama”, se solicita al Titular tener presente y aplicar todas las observaciones, rectificaciones y ajustes que los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental formulen a la Primera Parte (Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”) y a la Segunda Parte (Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico Hidrogeológico”).

Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá actualizar el Apéndice 4.1.7 “Hidrología” asegurando que cualquier cambio exigido en la conceptualización del sistema (tales como variaciones en las tasas de evaporación, actualización de balances hídricos superficiales o la interacción agua superficial-subterránea en los sistemas lagunares) se refleje de manera trazable e idéntica en la Línea de Base Hidrológica.

101. En relación con la información cartográfica presentada en el Apéndice 4.1.7 “Hidrología” (específicamente en las Ilustraciones 4.1.7-42 y 4.1.7-43), se solicita al Titular:

Incorporar y presentar nuevas figuras a una escala de detalle adecuada (incluyendo planimetría a menor escala o recuadros de acercamiento tipo “zoom”) que permitan identificar con total claridad la red de drenaje natural de los cauces individualizados y sus respectivas cuencas aportantes (códigos CA-1 a CA-7) en su interacción espacial directa con las obras consideradas por el Proyecto, con



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

especial énfasis en el trazado de las estructuras de la Línea de Alta Tensión y la subestación Tap Off Oeste.

Respecto al Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, se indica al Titular lo siguiente:

102. Al revisar el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se detectan deficiencias gráficas y analíticas. El mapa geológico (Figura 3-2) expone unidades (ej. Cloruros, Secuencias Mioceno-Plioceno, Estratos de Quebrada Salin) que no están descritas ni correlacionadas en el acápite 3.3.1 “Litología y estratigrafía”. Igualmente, el Mapa Hidrogeológico (Figura 5-3) agrupa diversas unidades bajo la categoría de “medio a bajo potencial” sin distinguirlas visualmente en superficie. Además, el documento omite detallar la metodología de interpolación utilizada para el trazado de las líneas de isoconductividad en profundidad (Figura 7-30). Finalmente, se presenta un registro isotópico para el pozo L12-1 con variaciones temporales anómalas severas ($\delta^{18}\text{O}$ de +3,1 ‰ a +11 ‰) sin acompañar la interpretación hidrogeoquímica que explique este cambio en el sistema.

En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 5.3.5.1, se solicita al Titular aclarar, corregir y complementar lo siguiente:

- i) Aclarar la correspondencia de las unidades “Cloruros”, “Limos salinos del Llano de la Paciencia”, “Estratos de Quebrada Salin”, “Secuencias mioceno-Plioceno” y la unidad “Ignimbrita” presentes en el mapa geológico (Figura 3-2) respecto a las descritas en el texto del acápite 3.3.1. Asimismo, explicar la diferencia litológica y estratigráfica entre las secuencias triásicas y las rocas volcano-sedimentarias del Borde Este.
- ii) Modificar la leyenda y paleta de colores de la Figura 5-3 para permitir la clara diferenciación de todas las unidades hidrogeológicas graficadas en superficie (especialmente las unidades intergranulares de medio a bajo potencial).
- iii) Indicar la metodología y/o algoritmo de interpolación empleado para el trazado de las líneas de isoconductividad en profundidad presentadas en la Figura 7-30.
- iv) Presentar la interpretación hidrogeoquímica e isotópica que sustente y explique el cambio anómalo en la composición del agua subterránea del pozo L12-1 reportado para el periodo 2008-2018.

103. Al revisar el Acápite 6.6.1.3 “Acuíferos del Borde Sur-Sureste” del Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, específicamente en los hidrogramas presentados en las Ilustraciones 4.1.8-87 (pozos DGA-4, ASC-2 y DGA-3A) y 4.1.8-88 (pozos ASC-4 y SAT-2/D6) correspondientes al sector Callejón de Tilopozo, se advierte que no se grafica la serie temporal de precipitaciones. Esta omisión difiere del estándar de presentación utilizado en el resto del acápite, donde sí se integran los registros de estaciones meteorológicas cercanas (ej. Ilustraciones 4.1.8-84, 4.1.8-85, 4.1.8-90, entre otras) para evaluar visualmente la sensibilidad y respuesta del nivel de agua subterránea frente a los eventos de precipitación.

En relación con los hidrogramas del sector Callejón de Tilopozo presentados en el Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular:

- i) Explicar los motivos técnicos por los cuales se omitió la representación gráfica de las precipitaciones en las Ilustraciones 4.1.8-87 y 4.1.8-88, a diferencia de las demás figuras del mismo acápite.
- ii) Subsanan esta omisión actualizando y reemplazando ambas ilustraciones para que incluyan de manera superpuesta la serie de precipitación correspondiente a la estación meteorológica más representativa de dicho sector (o, en su defecto, los datos derivados del producto ALBEMET), con el objetivo de estandarizar la entrega de información y permitir la correcta interpretación de la dinámica de recarga en el extremo sur del área de estudio.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

104. En relación con la evolución de niveles piezométricos y las tasas de descenso reportadas en el Acápite 6.6.1.1 del Apéndice 4.1.8 y acápites asociados, se solicita al Titular complementar la información detallando lo siguiente:

- i) Indicar la metodología de cálculo y/o formulación matemática empleada para determinar las tasas de descenso promedio reportadas en el texto.
- ii) Especificar si dicho cálculo corresponde a un ajuste estadístico (ej. regresión lineal) sobre la serie temporal completa de los periodos indicados, explicando técnicamente de qué manera se trataron, aislaron o filtraron las variaciones estacionales contracíclicas y los alzamientos anómalos por eventos de precipitación (peaks) para asegurar que la estimación de la pendiente de descenso no se encuentre sesgada.

105. En relación con la geometría de las unidades representadas en el Acápite 6.2.3 del Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular corregir y complementar la planimetría y los perfiles transversales, detallando lo siguiente:

- i) Modificar la paleta de colores en las Ilustraciones 4.1.8-41, 4.1.8-42 y 4.1.8-43 para garantizar la clara diferenciación visual de todos los códigos litológicos graficados (FnGv, FnSd, GvFn, GvSd, SdFn, SdGv, SedH, SedY, HP, HSiltC, entre otros).
- ii) Incorporar en las leyendas de dichos perfiles la correspondencia directa y explícita entre los códigos litológicos utilizados en las columnas de los pozos y las Unidades Geológicas de la cuenca.
- iii) Rectificar los perfiles hidrogeológicos correspondientes al sector oeste para representar en profundidad la Unidad Hidrogeológica UH-1 (Depósitos Aluviales - Gravas Modernas), asegurando una estricta consistencia transversal con la distribución espacial mostrada en el mapa de la Ilustración 4.1.8-40.

106. Al revisar la caracterización de la unidad Volcanosedimentaria (UH-7), se constatan diferencias descriptivas respecto a sus relaciones de contacto entre los distintos capítulos del Estudio. En el Apéndice 4.1.6 “Línea Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Titular define de manera general que esta unidad *“se ubica debajo de la unidad de Halita Intermedia y de la Ignimbrita Tucúcaro, y sobre la Halita Inferior y Arcillas Regionales”*. Sin embargo, en el Acápite 6.2.2.3 del Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, se indica que esta misma unidad *“constituye un acuífero libre en el sector oeste de la península de Chépica donde se ubica directamente bajo la UH Halita Superior Oeste”*.

En relación con las discrepancias descriptivas identificadas para la Unidad Volcanosedimentaria (UH-7), se solicita al Titular aclarar esta contradicción y homologar las descripciones estratigráficas entre el Apéndice 4.1.6 y el Apéndice 4.1.8. Para ello, el Titular deberá incorporar en la descripción geológica general las variaciones espaciales y acñamientos locales (como el reportado en la península de Chépica) que justifican el contacto directo con la unidad Halita Superior Oeste, asegurando la consistencia textual transversal con los perfiles geológicos e hidrogeológicos presentados en todo el expediente.

107. En relación con la clasificación de tipos de agua utilizada para los cálculos de evaporación presentados en el Cuadro 4.1.8-8 del Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular aclarar y rectificar lo siguiente:

- i) Definir de manera paramétrica (rangos de conductividad eléctrica y densidad) a qué corresponden exactamente los tipos de agua denominados “Salobre tipo 1” y “Salobre tipo 2” presentados en dicho cuadro.
- ii) Homologar y estandarizar esta nomenclatura con las “Zonas Hidroquímicas” (Zona Dulce, Zona Salobre, Zona Intermedia y Salmuera) definidas en el resto del expediente, corrigiendo los cuadros,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

textos y memorias de cálculo que correspondan, con el fin de asegurar la consistencia interna y la trazabilidad de los parámetros físico-químicos utilizados en el modelo.

108. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” (Sección 4.0 del Estudio), se indica al Titular lo siguiente:

Considerando que la caracterización del medio subterráneo se sustenta directamente en los resultados y simulaciones del “Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Cuenca Salar de Atacama”, se solicita al Titular que todas las respuestas, recalibraciones paramétricas y ajustes geométricos que se generen a propósito de las observaciones formuladas por los Servicios competentes a la Primera Parte (Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”) y a la Segunda Parte (Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico Hidrogeológico”), sean incorporadas de manera correlativa en el presente apéndice.

Lo anterior, es necesario para garantizar la coherencia interna del Estudio, asegurando que cualquier modificación exigida sobre la distribución de parámetros hidráulicos, la geometría de las unidades hidrogeológicas, la definición de la interfase salina o el balance de masas, se vea reflejada y actualizada en los perfiles, cuadros y cartografía de la Línea de Base Hidrogeológica.

109. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y los cálculos del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente, en el apartado 5.9.2.2 “Recarga difusa diferida mediante Balance de Agua en el Suelo”, se solicita al Titular justificar técnica y metodológicamente la simplificación asumida en su modelación de la zona no saturada.

Al respecto, el Titular declara utilizar como supuesto un “perfil edáfico homogéneo”, considerando que la columna de suelo posee propiedades físicas e hidráulicas uniformes, sin estratificaciones ni heterogeneidades espaciales. Sin embargo, dicha condición idealizada no representa la realidad geológica reportada en el propio Estudio, en particular para unidades de alta relevancia en la recarga como la unidad aluvial (UH-1 Depósitos Aluviales - Gravas Modernas), la cual es descrita en el documento con una alta heterogeneidad vertical dada por la “intercalación de capas de limos y arcillas”. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- i) Presentar los fundamentos técnicos que sustentan la validez de aplicar un perfil de propiedades uniformes en unidades geológicas comprobadamente estratificadas.
- ii) Estimar y analizar cuantitativamente cómo la omisión de estos estratos limitantes (limos y arcillas) dentro de la columna de suelo podría sesgar las tasas de infiltración y percolación profunda, indicando de qué manera esta simplificación afecta los resultados de la recarga difusa, el cálculo del balance hídrico general y, en consecuencia, las predicciones del modelo numérico hidrogeológico.

110. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y los cálculos del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, respecto a lo ilustrado en la Ilustración 4.1.8-27 “Ubicación Secciones de Paso SHAC C1 y C2”, se solicita al Titular evaluar e incorporar una nueva “sección de paso” enfocada en la zona noreste del SHAC C1, particularmente en el área de la Acequia y Callejón Tilomonte.

Lo anterior, debido a que, si bien el Estudio define secciones de flujo pasante para sectores como Tilopozo y Tilocalar, omite la cuantificación específica en el sector de Tilomonte, área que, de acuerdo con los propios antecedentes del Estudio, presenta dinámicas de recarga comprobadas hacia el acuífero superior y gradientes hidráulicos relevantes (del orden de 1×10^{-2}).

En consecuencia, el Titular deberá incorporar esta nueva sección de paso y actualizar sus estimaciones de flujo pasante, con el objeto de representar adecuadamente la conectividad hidrogeológica y/o hidráulica del sector y asegurar que el balance hídrico del borde sur-sureste hacia la Zona Marginal se encuentre caracterizado.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

111. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y los cálculos expuestos en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente, respecto a la metodología y resultados expuestos en el apartado 5.9.2.3 “Recarga diferida mediante Ecuación de Darcy” (y sus secciones correlativas de cálculo), se solicita al Titular lo siguiente:

En el documento se indica textualmente que *“la geometría de cada sección se definió considerando la estratigrafía e interpretación geológica de los perfiles”* para determinar el flujo subterráneo pasante en las secciones de cálculo establecidas (SHAC A1, C1 y C2).

Dado que el área de la sección de paso saturada (A) es una variable crítica y determinante en la Formulación de Darcy, se solicita al Titular presentar de manera consolidada, explícita y detallada los perfiles geológicos, estratigráficos y/o geofísicos específicos que fueron utilizados como insumo base para definir la geometría transversal de cada sección.

La entrega sistemática de estos perfiles (incluyendo la representación de las unidades geológicas, sus espesores, contactos y niveles piezométricos asociados) es necesaria para verificar, auditar y validar de forma trazable la interpretación geológica que sustenta la geometría geométrica adoptada para la cuantificación de las recargas laterales de la cuenca.

112. En relación con la descripción de la Geología Local (Acápite 6.1.2.2) y los cuadros resumen presentados en el Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular aclarar y corregir las inconsistencias detectadas respecto al Apéndice 4.1.6, detallando lo siguiente:

i) Explicar la diferencia en la cantidad de unidades geológicas descritas en la línea base hidrogeológica respecto a las presentadas en la línea base geológica.

ii) Ajustar y complementar el Cuadro 4.1.8-13, incorporando todas las unidades geológicas detalladas en el cuadro cronoestratigráfico de la Ilustración 4.1.8-37. En particular, se solicita incluir de manera desagregada las unidades de: Halita Superior; Limos, Arcillas, Halita y Yesos; Halita Intermedia; Halita Inferior; Arcillas Regionales; Sulfatos y Cloruros; Carbonatos; y Limos. La actualización de este cuadro y de los acápites descriptivos correspondientes es una condición metodológica necesaria para mantener la consistencia entre el texto, la cartografía, la estratigrafía general y la conceptualización hidrogeológica del Proyecto.

113. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, se indica al Titular lo siguiente:

Dado que el objetivo central del Proyecto contempla la reincorporación de salmuera empobrecida en la unidad geológica “Halita Superior” (sector A3), se solicita al Titular precisar y detallar a escala local su caracterización estratigráfica, sedimentológica y estructural, enfocándose específicamente en el polígono previsto para la reinyección.

Lo anterior, se solicita debido a que la información presentada en la caracterización actual es de carácter general y no detalla los aspectos críticos de la arquitectura interna de dicha unidad. De acuerdo con los propios antecedentes de estratigrafía de pozos del Estudio y la literatura especializada citada (por ejemplo, Lowenstein et al., 2003), se evidencia la existencia de intercalaciones de facies de halita con distintas texturas cristalinas (halita porosa versus masiva/compacta), variados grados de diagénesis y la presencia de niveles intercristalinos de limos y arcillas (reportados en hasta un 15%) de espesor variable.

Considerando que esta heterogeneidad arquitectónica interna incide de manera directa sobre la permeabilidad efectiva, los coeficientes de almacenamiento y la conductividad hidráulica tridimensional del medio, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Presentar perfiles estratigráficos de detalle del sector de reinyección que grafiquen estas intercalaciones y variaciones texturales.
- ii) Analizar e incorporar en su modelo conceptual cómo estas condiciones sedimentológicas y estructurales específicas de la Halita Superior condicionarán el flujo, la capacidad de admisión y la respuesta hidrogeológica general frente al volumen y tasa de reinyección de salmuera proyectada.

114. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, específicamente, respecto del cuadro cronoestratigráfico de la Ilustración 4.1.6-26 (y su esquema equivalente en la Figura 3-7 del Apéndice 5.3.5.1), se solicita al Titular ajustar de manera sustancial su contenido y representación gráfica.

Si bien el esquema actual utiliza contactos rectos y bloques regulares, la propia descripción geológica del Estudio evidencia una arquitectura estructural y sedimentológica de alta complejidad. Por ejemplo, se reconoce que el Sistema de Falla del Salar (SFS) divide el depocentro, generando que los depósitos evaporíticos presenten variaciones de espesor drásticas (625-750 m en el bloque oeste y hasta 1.500 m en el bloque este). Asimismo, el texto declara una manifiesta “interdigitación de materiales evaporíticos y sedimentarios” hacia los bordes de la cuenca.

Dado que la representación gráfica actual omite estas dinámicas y limita la correcta comprensión geométrica y conceptual del sistema hidrogeológico, el Titular deberá presentar un nuevo cuadro cronoestratigráfico que incorpore lo siguiente:

- i) Tipos de discordancias e hiatus: Se deben graficar las discontinuidades descritas en el texto del Estudio, tales como la discordancia angular reconocida entre el Paleozoico (ej. rocas del Cordón de Lila) y el Triásico, representando a escala temporal los periodos sin depositación.
- ii) Relaciones de contacto lateral: Se deben evitar las representaciones mediante contactos rectos excesivamente esquemáticos. El nuevo esquema debe ilustrar gráficamente las relaciones de engrane lateral de facies (interdigitación), particularmente entre el relleno evaporítico, la Zona de Transición y los depósitos aluviales perimetrales (ej. Gravas Modernas).
- iii) Controles estructurales principales: Es necesario incorporar el Sistema de Falla del Salar (SFS) y el Sistema de Falla Caballo (SFC) en el cuadro cronoestratigráfico, permitiendo visualizar cómo estas fallas de cinemática inversa cortan la arquitectura y condicionan la disposición y los distintos espesores de las unidades geológicas (ej. Halita Superior e Intermedia) entre los bloques.

115. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular revisar, corregir y unificar la composición y caracterización asignada a la Formación El Tambo.

Lo anterior, se solicita dado que se constata una evidente falta de consistencia interna a lo largo del Estudio. Mientras que en el desarrollo textual (por ejemplo, en el acápite 3.3.1.17 del Modelo Conceptual o en la caracterización local del Apéndice 4.1.6) la unidad se describe específicamente con una composición calcárea de “depósitos de calizas de color blanco a gris claro de hasta 5 m de espesor”, en los cuadros resumen (tales como el Cuadro 4.1.6-2, Cuadro 4.1.8-13 y Tabla 3-1), en la cartografía y en las agrupaciones hidrogeológicas, se presentan discrepancias en las descripciones litológicas y variaciones no justificadas en sus espesores (asignando, por ejemplo, 10 metros).

Considerando que la composición calcárea de esta formación condiciona directamente sus parámetros hidráulicos y el comportamiento de la Unidad Hidrogeológica asociada (UH-13), se solicita al Titular:

- i) Revisar y corregir la composición litológica asignada a la Formación El Tambo en todos los componentes del Estudio.
- ii) Asegurar y demostrar la estricta consistencia y homologación de la información entre la descripción textual litológica, las tablas y cuadros de unidades geológicas (ej. Cuadro 4.1.8-13), el cuadro cronoestratigráfico esquemático (Ilustración 4.1.6-26 y Figura 3-7) y la interpretación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

estratigráfica e hidrogeológica presentada, corrigiendo los errores tipográficos o conceptuales identificados.

116. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular presentar perfiles geológicos actualizados y de detalle que representen la totalidad de las unidades descritas en el cuadro cronoestratigráfico del Proyecto (expuesto en la Ilustración 4.1.6-26 del Apéndice 4.1.6 y en la Ilustración 4.1.8-37 del Apéndice 4.1.8).

Para dar cumplimiento a lo anterior, los perfiles geológicos solicitados deberán graficar la distribución, la geometría tridimensional y las relaciones de contacto condicionadas por las estructuras geológicas y los distintos dominios estructurales identificados en el área de estudio (tales como el Sistema de Falla del Salar, Sistema de Falla Caballo, y los fallamientos asociados a los Callejones de Tilopozo-Tilomonte y Cordillera de la Sal).

Asimismo, se solicita al Titular que asegure y demuestre que dichos perfiles geológicos corresponden y son consistentes con aquellos utilizados como base constructiva para la elaboración de los perfiles hidrogeológicos presentados en el apartado 6.2.3 “Geometría de las unidades hidrogeológicas” del Apéndice 4.1.8 (trazas A-A”, B-B”, E-E” y H-H”). Esta homologación es una exigencia metodológica fundamental para que los Servicios con competencia ambiental puedan auditar y verificar de manera trazable la interpretación litológica, estratigráfica y estructural que sustenta el esqueleto del modelo geológico e hidrogeológico del área evaluada.

117. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar y subsanar las evidentes incongruencias respecto a la relación de contacto entre la Formación San Pedro (UH-14), la Halita Inferior (UH-10) y la Unidad Volcanosedimentaria (UH-7).

Al revisar la información, se constata que lo graficado en el perfil hidrogeológico E-E” entra en contradicción directa con la estratigrafía descrita en el texto y con el cuadro cronoestratigráfico de la Ilustración 4.1.6-26. En dicho cuadro y en las descripciones litológicas del Estudio, se establece que la Formación San Pedro (de edad Oligoceno-Mioceno) es la unidad más antigua y profunda, subyaciendo a las Arcillas Regionales, a la Halita Inferior y a la Unidad Volcanosedimentaria. Sin embargo, en el sector oeste del perfil E-E”, el Titular grafica a estas unidades con un contacto lateral de engrane, tratándolas conceptualmente como depósitos sincrónicos.

Considerando que esta discrepancia altera por completo la comprensión de la geometría y de las conexiones hidráulicas en el bloque oeste del modelo numérico, se solicita al Titular:

- i) Aclarar cuál es la interpretación geológica e hidrogeológica correcta y definitiva para el contacto entre la Formación San Pedro (UH-14) y las unidades del núcleo (UH-10 y UH-7).
- ii) Corregir el esquema gráfico que corresponda (ya sea ajustando el perfil E-E” para respetar el principio de superposición, o bien modificando el cuadro cronoestratigráfico si existe un control estructural o facies no descrito que justifique dicho engrane).
- iii) Homogeneizar de manera estricta esta información en todos los textos, perfiles transversales, cuadros resumen y modelos 3D que componen la Línea de Base y el Modelo Conceptual Hidrogeológico.

118. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”, el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar y subsanar las incongruencias detectadas en el perfil hidrogeológico H-H” (Ilustración 4.1.8-44 y Figura 5-12).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Al revisar la descripción geológica de los “Estratos de Tilocalar” en el texto del Estudio (ej. acápite 3.3.1.16 del Modelo Conceptual), el Titular la define como una “*sucesión*” sedimentaria que se subdivide en distintos miembros (Tilocalar Principal y Tilocalar Inferior) en función de sus variaciones de compactación y cementación, interpretándose, por tanto, una relación estratigráfica concordante y transicional entre ellos, sin mención a discordancias intraformacionales. Sin embargo, en el perfil hidrogeológico H-H”, el contacto entre la unidad Tilocalar Principal (UH-8) y Tilocalar Inferior (UH-15) está representado gráficamente como una fuerte discordancia erosiva. Considerando que esta representación gráfica condiciona la geometría del acuífero y su modelación en el sector de los callejones del sur, se solicita al Titular lo siguiente:

- i) Presentar el perfil geológico de detalle (escala adecuada) que operó como esqueleto estructural basal para la construcción del perfil hidrogeológico H-H”.
- ii) Aclarar y fundamentar las evidencias geológicas, estratigráficas o geofísicas utilizadas para conceptualizar que la unidad Tilocalar Inferior se encuentra en discordancia erosiva bajo la unidad Tilocalar Principal, detallando por qué esta característica estructural no fue incluida en la caracterización litológica.
- iii) En caso de tratarse de un error de representación (exceso de esquematización), corregir el perfil hidrogeológico H-H” (y los modelos 3D asociados) para que refleje la relación concordante descrita en el texto, homogeneizando la información en todo el Estudio.

119. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar, justificar y subsanar las incongruencias técnicas detectadas en la clasificación de unidades del Cuadro 4.1.8-19 (y su correlativo en la Tabla 5-11: “Características Distintivas de las Unidades Acuíferas Propuestas para Ambos Sistemas Acuíferos”).

Al revisar dicha caracterización, se constata que el Titular agrupa a las unidades UH-5, UH-6, UH-7 y UH-8 como parte del “Cuerpo Salmuera Intermedio”, describiéndolo conceptualmente como un sistema que contiene “Salmuera” y que posee una “permeabilidad media a baja”. Sin embargo, esta agrupación entra en abierta contradicción con los propios datos levantados en el Estudio:

- i) Contradicción hidroquímica (UH-6 y UH-8): En los mismos cuadros de resumen, las unidades UH-6 (Gravas Antiguas) y UH-8 (Tilocalar Principal) se encuentran clasificadas bajo el sistema de “Acuíferos Agua dulce/salobre” (como constitutivas del Acuífero Inferior que contiene “aguas dulces” provenientes de recarga diferida). Es geológica e hidroquímicamente incompatible que estas unidades sean caracterizadas simultáneamente como acuíferos de agua dulce y como parte constitutiva del núcleo de salmuera.
- ii) Contradicción hidráulica (UH-7): La unidad UH-7 (Volcanosedimentaria) presenta, de acuerdo con la estadística de pruebas puntuales del propio Estudio (ej. Tabla 5-10), valores de conductividad hidráulica que alcanzan hasta los 188 m/día (con un límite conceptual adoptado de 200 m/día). Esto le confiere características de alta permeabilidad, lo cual contradice directamente la tipificación de “permeabilidad media a baja” asignada al Cuerpo Salmuera Intermedio.

Por tanto, se solicita al Titular fundamentar técnicamente esta agrupación hidrogeológica o, de corresponder, corregir de manera íntegra la clasificación, los esquemas de flujo y los cuadros resumen, asegurando que la conceptualización de los acuíferos dulce/salobre y los cuerpos de salmuera sea coherente con los parámetros hidráulicos y el tipo de fluido que realmente albergan.

120. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar, justificar técnicamente y corregir las incongruencias detectadas en la clasificación de la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

unidad acuífera “Cuerpo Salmuera Profundo”, expuesta en el Cuadro 4.1.8-19 y en la Tabla 5-11 (“Características Distintivas de las Unidades Acuíferas”).

Al revisar la conceptualización de dicho sistema, el Titular agrupa a las unidades UH-4, UH-5, UH-7, UH-8, UH-10 y UH-15 dentro del “Cuerpo Salmuera Profundo”, caracterizándolo como un medio que almacena “Salmuera” y al que se le presume una “muy baja permeabilidad”. Sin embargo, esta agrupación carece de sustento al contrastarse con los propios datos paramétricos e hidroquímicos del Estudio:

i) Incompatibilidad Hidroquímica (UH-8 y UH-15): En las mismas tablas de resumen, el Titular clasifica a la unidad UH-8 (Tilocalar Principal) como parte del Acuífero Inferior de “aguas dulces”, y a la unidad UH-15 (Tilocalar Inferior) como constitutiva del Acuífero Profundo que también contiene “aguas dulces”. Resulta conceptual y físicamente contradictorio que estas mismas unidades sean listadas simultáneamente como parte del cuerpo profundo de salmuera.

ii) Incompatibilidad Hidráulica (UH-7): La unidad UH-7 (Volcanosedimentaria) presenta registros empíricos de conductividad hidráulica sumamente variables y altos, alcanzando hasta 188 m/día (con un rango conceptual adoptado de hasta 200 m/día, según la Tabla 5-10 del Modelo Conceptual). Esto le confiere un potencial de transmisión de flujo incompatible con la premisa de “muy baja permeabilidad” exigida para conformar el Cuerpo Salmuera Profundo.

iii) Inconsistencia Espacial (UH-5): La unidad UH-5 (Zona de Transición) corresponde a la interfase marginal del sistema, por lo que su inclusión íntegra en el cuerpo de salmuera profundo contradice los perfiles hidrogeológicos transversales presentados (ej. Perfiles EE-EE” y BB-BB”), los cuales no grafican esta relación de profundidad.

Por tanto, se solicita al Titular fundamentar esta agrupación o, de corresponder, corregir de forma íntegra la clasificación de unidades, los cuadros de resumen y los perfiles hidrogeológicos asociados, de manera que el modelo conceptual no superponga sistemas de agua dulce con sistemas de salmuera, y respete las propiedades hidráulicas medidas para cada formación.

121. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” y el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular aclarar y detallar la representación espacial y paramétrica de los sistemas estratificados.

En el apartado 6.2.5.1 de la Línea de Base y en la descripción de unidades como la Zona de Transición (UH-5), el Titular señala expresamente que la alta estratificación horizontal genera “una secuencia de niveles de distinta conductividad hidráulica... denominados acuíferos multicapa, [que] pueden presentar mayor o menor permeabilidad vertical en función de la homogeneidad o heterogeneidad de la extensión de las capas”. Dicha condición le otorgaría al sistema un comportamiento hidrodinámico mixto (libre en superficie y semiconfinado en profundidad).

No obstante, al revisar la conceptualización y matematización de este sistema, se advierten simplificaciones que entran en contradicción con dicha definición:

Por un lado, el Titular asume genéricamente que la conductividad hidráulica vertical (K_z) es simplemente 10 veces menor que la horizontal (K_{xy}) para los acuíferos intergranulares, omitiendo el rol restrictivo específico que deberían ejercer los niveles de intercalaciones finas (arcillas/limos) constitutivos del multicapa.

Por otro lado, en el Apéndice 5.3.5.2, el Titular declara que las 10 capas del modelo numérico fueron configuradas uniformemente como “confinadas” por motivos de “eficiencia y estabilidad numérica”, lo que anula la representación de las zonas libres y la dinámica real del sistema multicapa descrito.

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/2168944084>

- i) Aclarar cómo se representa y traduce físicamente el acuífero multicapa en el modelo conceptual y numérico, precisando la geometría exacta de las capas restrictivas (estratos finos), su potencia y su continuidad lateral real.
- ii) Justificar la parametrización de la conectividad vertical: Explicar cómo se incorporan las propiedades hidráulicas diferenciadas (específicamente K_z) para las unidades de distinta permeabilidad dentro de la secuencia, demostrando que la regla genérica de anisotropía ($K_z=0,1 \cdot K_{xy}$) es suficiente para representar el retardo del flujo vertical que caracteriza a un acuífero multicapa.
- iii) Justificar la configuración del modelo numérico: Fundamentar técnica e hidrogeológicamente cómo la decisión de modelar todas las capas numéricas como “confinadas” (con fines de estabilidad computacional) no subestima ni altera la respuesta del sistema frente a los procesos de recarga superficial, almacenamiento específico (S_s vs S_y) y propagación de descensos.

122. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar y corregir la representación gráfica y conceptual de la zona de mezcla en los esquemas hidrogeológicos principales.

Al revisar la descripción textual del Estudio, el Titular reconoce que la Interfase Salina no es un plano unidimensional, sino que *“corresponde a una zona de mezcla, también denominada zona de difusión o de transición, de cierto espesor”*, detallando empíricamente que en sectores como la Zona Marginal Sur y Este esta cuña alcanza espesores tridimensionales variables de entre 1 y más de 30 metros.

No obstante, al observar la conceptualización gráfica que sintetiza el modelo, específicamente, en las Ilustraciones 4.1.8-50 (Perfil EE-EE”) y 4.1.8-51 (Perfil BB-BB”), esta zona mixta o interfase de transición hidroquímica no se observa representada, reduciéndose el contacto a un límite abrupto o a la simple isolínea de 200 mS/cm.

Considerando que la correcta representación de este volumen de mezcla es crítica para comprender la hidrodinámica de densidad variable y la protección de los sistemas lagunares superpuestos, se solicita al Titular:

- i) Aclarar cómo se representa espacial e hidráulicamente la zona de transición o mezcla (interfase salina) dentro de la conceptualización de las unidades acuíferas.
- ii) Actualizar y modificar los perfiles hidrogeológicos EE-EE”) y BB-BB”) (y todo esquema conceptual análogo), incorporando gráficamente la geometría, el espesor y la continuidad lateral de la “Zona de Mezcla” o “Interfase Salina” como el volumen de transición hidroquímica real que separa los acuíferos aluviales dulces/salobres del núcleo de salmuera.

123. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular corregir y complementar la representación gráfica expuesta en las Ilustraciones 4.1.8-50 (Perfil EE-EE”) y 4.1.8-51 (Perfil BB-BB”).

Al revisar la caracterización hidrogeológica del Estudio (por ejemplo, en el Cuadro 4.1.8-19), el Titular define conceptualmente la existencia de dos unidades acuíferas claramente diferenciadas para los bordes de la cuenca:

Un Acuífero Superior (conformado por las unidades UH-1 y UH-5), descrito como un acuífero de carácter libre.

Un Acuífero Inferior (conformado por las unidades UH-6 y UH-8), descrito como un acuífero con grados variables de confinamiento.

Adicionalmente, el texto describe que el confinamiento entre ambas unidades está dado por la interposición de estratos de baja permeabilidad, acuitardos o rocas fisuradas de bajo potencial (como la Ignimbrita Tucúcaro, UH-9, en los callejones del sur). No obstante, en los perfiles hidrogeológicos EE-EE”) y BB-BB”), esta arquitectura no se grafica, y ambos sistemas se observan representados como



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

una única y gran unidad acuífera homogénea (etiquetada globalmente como “Acuífero dulce-salobre”).

Considerando que la comprensión de los gradientes verticales, las zonas de recarga y el grado de confinamiento dependen de esta estructuración estratigráfica, se solicita al Titular:

- i) Diferenciar gráficamente de manera clara el Acuífero Superior del Acuífero Inferior en los perfiles EE-EE”, BB-BB” y en todo esquema conceptual integrador del Estudio.
- ii) Representar las capas confinantes o semiconfinantes (tales como ignimbritas, arcillas o estratos finos) que separan ambas unidades acuíferas y que justifican el comportamiento hidrodinámico diferenciado descrito en los cuadros resumen.

124. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar, fundamentar y/o corregir la conceptualización de aislamiento hidráulico asumida para el “Cuerpo Salmuera Profundo”.

Al revisar la definición de este sistema (conformado principalmente por la UH Halita Inferior y pudiendo extenderse hacia la UH Tilocalar Inferior), el Titular señala que esta unidad se propone para diferenciar conceptualmente que el núcleo en profundidad “prácticamente no participa del ciclo hidrológico de la cuenca”. En las tablas de caracterización (ej. Tabla 5-11), el Titular justifica esta nula interacción argumentando que es un “sector poco conocido y estudiado”, presumiendo de manera teórica una muy baja permeabilidad.

No obstante, asumir la desconexión hidráulica de un acuífero basándose en la falta de información entra en contradicción con la evidencia científica e hidrogeológica disponible:

Evidencia Isotópica: Estudios recientes y especializados en el área, tales como Herrera et al. (2024) (citados en la propia literatura del Estudio), indican mediante isótopos estables (^{18}O y ^2H) que existe una clara interacción tridimensional entre la salmuera profunda y los niveles intermedios y superiores. Evidencia Piezométrica (Multipiezómetros): El propio análisis de niveles del Titular reconoce la existencia de “gradientes verticales ascendentes” en el sistema, lo que implica físicamente un potencial de flujo desde las zonas profundas de mayor carga hidráulica hacia los niveles superiores.

Considerando que subestimar la interacción vertical puede alterar drásticamente el balance de masa del modelo y la propagación de los descensos, se solicita al Titular:

- i) Presentar antecedentes técnicos empíricos (ensayos hidráulicos profundos, perfiles de trazadores, hidroquímica de detalle) que sustenten y demuestren la afirmación de que el Cuerpo Salmuera Profundo “prácticamente no participa del ciclo hidrológico” y posee una “mínima interacción” con las unidades superiores.
- ii) Integrar la evidencia isotópica: Explicar cómo el modelo conceptual presentado se hace cargo de los hallazgos de Herrera et al. (2024) y de los propios gradientes ascendentes medidos en el área de estudio.
- iii) En caso de no poder descartar empíricamente esta interacción, corregir la conceptualización hidrogeológica y la arquitectura del modelo numérico, incorporando las tasas de mezcla, recarga vertical ascendente e interacción de flujos entre la salmuera profunda y los niveles intermedio/superior.

125. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular revisar, justificar empíricamente y/o corregir la piezometría presentada en el borde occidental del área de estudio.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Al revisar la conceptualización del bloque oeste (SHAC N1, Cordillera de la Sal y Llano de la Paciencia), el Titular asume que este sector posee una “menor relevancia hidrogeológica” y un “bajo potencial” debido a las escasas precipitaciones (<15 mm/año), asignándole una recarga mínima (del orden de 64 l/s). Bajo esta premisa, la piezometría trazada en los mapas no evidencia recarga desde el oeste, asumiendo gráficamente un comportamiento asimilable a un límite de flujo nulo o de muy baja transmisividad en el contacto con las rocas de la Cordillera de la Sal.

Si bien esta condición de baja recarga podría ser teóricamente plausible por factores climáticos, el trazado de las curvas piezométricas requiere validación con datos de terreno, evitando “saltos de fe” en la construcción del modelo. Por lo tanto, se solicita al Titular:

- i) Respalda la geometría de las curvas piezométricas del borde occidental mediante la presentación de antecedentes piezométricos empíricos (niveles de pozos) ubicados específicamente en la zona de contacto entre el relleno del salar y la Cordillera de la Sal/Llano de la Paciencia.
- ii) Justificar la ausencia de recarga desde la perspectiva estructural: Presentar los perfiles geológicos y antecedentes hidrogeológicos que demuestren que las estructuras de la Cordillera de la Sal (ej. Falla Paciencia y pliegues asociados de la Fm. San Pedro) actúan efectivamente como una barrera impermeable que aísla el flujo occidental.
- iii) En caso de no contar con la densidad de datos piezométricos suficientes para sustentar la geometría plana de las isolíneas actuales, corregir los mapas piezométricos y la condición de borde del modelo numérico, de manera que reflejen de forma realista los gradientes de entrada asociados a la recarga lateral (64 l/s) que el propio Estudio declara para el SHAC N1.

126. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, específicamente respecto de la sección 6.7.1.1 “Zonas Hidroquímicas y su Relación con la Interfase Salina”, se solicita al Titular aclarar, justificar y precisar la representatividad espacial de las muestras hidrogeoquímicas utilizadas. Al revisar la caracterización para el trazado de las distintas zonas (Zona Dulce, Salobre, Intermedia y Salmuera) y el cálculo de los índices de saturación (IS) para yeso y halita, el Titular señala expresamente en su texto que las isolíneas fueron trazadas a partir de “mediciones de aguas subterráneas someras”. Asimismo, al explicar anomalías de alta salinidad en algunos puntos de las zonas exteriores, el Titular argumenta que esto ocurre porque dichas muestras representan mayores profundidades (alcanzando la interfase salina), diferenciándolas del “acuífero somero como el resto de los puntos”.

Dado que esta información sugiere fuertemente que la gran mayoría de las muestras utilizadas para caracterizar los acuíferos dulces/salobre corresponden exclusivamente al techo del acuífero (aguas someras), dicha condición sesga la interpretación tridimensional, ya que la geoquímica en la base del acuífero (en contacto con la cuña salina) presentará condiciones de saturación e interacción agua-roca radicalmente distintas. Por tanto, se solicita al Titular:

- i) Aclarar el origen hidroestratigráfico exacto de las muestras utilizadas para establecer la conductividad eléctrica y los índices de saturación en las zonas hidroquímicas, precisando si el tramo ranurado de los pozos muestreados corresponde al techo del acuífero, a niveles intermedios, a la base (cercano a la interfase) o abarca la columna completa.
- ii) Presentar una tabla resumen que vincule cada punto de muestreo hidrogeoquímico utilizado en la sección 6.7.1.1 con su profundidad de habilitación, su cota de extracción y la Unidad Hidrogeológica (UH) específica a la que pertenece.
- iii) En caso de corroborarse que la información proviene mayoritariamente del techo del acuífero, justificar cómo se interpreta adecuadamente la evolución de los índices de saturación en profundidad (especialmente hacia la base del acuífero multicapa) y cómo esto se integra en el modelo conceptual de densidad variable.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

127. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar, justificar técnicamente y corregir las incongruencias detectadas entre la zonificación hidroquímica en planta y los datos empíricos de terreno.

Al revisar la sectorización de fluidos, el Titular indica que las isolíneas que separan las zonas hidroquímicas fueron trazadas “a partir de las mediciones de aguas subterráneas someras”. No obstante, al contrastar los polígonos de conductividad eléctrica (CE) presentados en las Ilustraciones 4.1.8-107 y 4.1.8-108 (sector La Punta-La Brava) con los perfiles verticales de CE de los propios sondeos, se advierten contradicciones directas en la clasificación. A modo de ejemplo:

El pozo MP-05C se ubica cartográficamente dentro del polígono de “Zona Salobre” (CE entre 5 y 50 mS/cm); sin embargo, su perfil vertical de conductividad muestra que, incluso en el techo del acuífero, los fluidos presentan valores asociados a una “Zona Intermedia” (CE > 50 mS/cm).

El pozo MP-04C se ubica cartográficamente dentro del polígono de “Zona Dulce” (CE < 5 mS/cm); no obstante, su perfil vertical evidencia valores correspondientes a la “Zona Salobre” en el techo del acuífero.

Considerando que esta delimitación espacial (2D) es el pilar fundamental para la posterior construcción de las superficies de densidad tridimensionales (superficies zeta) utilizadas en el modelo numérico, se solicita al Titular:

- i) Aclarar qué profundidad o intervalo hidroestratigráfico representan exactamente los polígonos de conductividad eléctrica presentados en planta, precisando si corresponden al techo, a una zona media, a la base del acuífero, o a un promedio integrado de la columna.
- ii) Corregir de manera íntegra la zonificación cartográfica presentada (y los modelos 3D derivados), asegurando una estricta correlación espacial entre los polígonos dibujados en planta y los valores empíricos reales de los perfiles verticales de CE de cada pozo.
- iii) En caso de mantener los polígonos actuales, justificar técnicamente el criterio de interpolación que permite ignorar los datos empíricos someros de los pozos mencionados, detallando cómo esta discrepancia no afecta la calibración inicial de densidades del modelo de transporte.

128. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, se solicita al Titular ajustar y corregir la rotulación de todos los gráficos de perfiles verticales de conductividad eléctrica (CE) (ej. Ilustraciones 4.1.8-109 y 4.1.9-62).

Al revisar dichos esquemas, se advierte que la representación gráfica del límite de las zonas hidroquímicas es inconsistente con las tablas de clasificación del propio Estudio (ej. Cuadro 4.1.8-57 y equivalentes). En los gráficos, la separación de la “Zona Salobre” pareciera iniciar en la marca de 0K, cuando de acuerdo con la clasificación del modelo, el límite superior de la “Zona Dulce” se extiende hasta los 5.000 μ S/cm (5K).

Para asegurar la correcta interpretación tridimensional de los fluidos, se solicita:

- i) Revisar y corregir la escala y rotulación del eje X en todos los perfiles de CE, marcando explícita y correctamente la posición del límite de 5K.
- ii) Ajustar el sombreado de las zonas hidroquímicas en los gráficos para que el intervalo de la Zona Dulce (0 a 5K) sea visible y coherente con las tablas de clasificación de fluidos del Proyecto.

129. Respecto de los antecedentes de zonificación hidroquímica presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y 4.1.9 “Calidad de Aguas”, se solicita al Titular revisar, justificar y corregir la cartografía en el entorno de los pozos L4-3 y MP-12C.

Al revisar la representación en planta (ej. Ilustraciones 4.1.8-107 y 4.1.9-60), se observa que ambos pozos fueron mapeados dentro del polígono correspondiente a la “Zona Dulce” (CE < 5 mS/cm). Sin



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

embargo, al analizar sus respectivos perfiles verticales de conductividad eléctrica (CE), se constata empíricamente que, incluso en el techo del acuífero, los fluidos presentan valores superiores que los asocian directamente a una “Zona Salobre”.

Considerando que el propio Estudio declara haber trazado estos límites basándose en aguas subterráneas someras, se solicita:

- i) Ajustar y corregir la representación cartográfica en planta (y las superficies de densidad derivadas para el modelo numérico), reclasificando el entorno de los pozos L4-3 y MP-12C hacia la “Zona Salobre” de acuerdo con la evidencia medida en su tramo superior.
- ii) En caso de optar por no modificar la planimetría, justificar con fundamentos técnicos e hidroquímicos sólidos el criterio de interpolación utilizado, detallando por qué se descartaron los valores reales someros (del techo) de estos pozos para forzar su inclusión en la Zona Dulce.

130. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 y 4.1.9, se solicita al Titular revisar y corregir la evidente inconsistencia cartográfica en torno al pozo Cuña 4.

Al revisar los mapas de zonificación hidroquímica, el pozo Cuña 4 se grafica sobre el polígono correspondiente a la “Zona Salobre”. Sin embargo, esta ubicación en planta no se correlaciona con los datos empíricos de su respectivo perfil vertical de conductividad eléctrica (CE). Si bien el Estudio intenta justificar estos valores anómalos argumentando superficialmente que dicho pozo se encuentra “habilitado en profundidad”, esto no resuelve la discordancia gráfica respecto al fluido presente en el techo del acuífero.

Para asegurar la coherencia del modelo conceptual, se solicita:

- i) Corregir la figura de zonificación en planta (y los modelos 3D derivados), ajustando el polígono para que exista estricta coherencia entre la cartografía y el perfil vertical de conductividad eléctrica medido en el pozo Cuña 4.
- ii) En caso de mantener la figura actual, justificar técnicamente el criterio de interpolación utilizado, demostrando por qué es válido clasificar cartográficamente el sector como Zona Salobre omitiendo los datos reales medidos en dicho punto.

131. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, específicamente en el apartado 6.10.3.3 “Evaporación en lámina libre desde cuerpos lagunares”, se solicita al Titular aclarar y detallar de forma trazable la metodología utilizada para estimar los caudales de descarga presentados.

Si bien en apartados metodológicos previos (ej. sección 5.4.3) el Estudio define teóricamente la Ecuación 4.1.8-9 ($EV_{LAG} = ET_0 * K_S * A * C$), al presentar los resultados en el apartado 6.10.3.3 se omite la desagregación de los datos reales aplicados para el periodo evaluado, perdiéndose la trazabilidad del cálculo.

Para permitir la correcta auditoría de las estimaciones, se solicita:

- i) Explicitar los antecedentes, supuestos y ecuaciones aplicados directamente para la obtención de los resultados del apartado 6.10.3.3.
- ii) Presentar una tabla resumen detallada por cada cuerpo lagunar que exponga mes a mes los parámetros específicos integrados en el cálculo: Área lagunar efectiva (A), Evapotranspiración de referencia (ET_0) y el coeficiente de salinidad aplicado (K_S).
- iii) Justificar los supuestos asumidos para dichos parámetros (por ejemplo, si se asumió una salinidad y densidad constante en el tiempo para la definición de K_S , y los antecedentes que lo respaldan).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

132. Respecto de los balances hídricos expuestos en los apartados 6.10.4 y 6.10.5 del Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, se solicita al Titular aclarar el tratamiento matemático de los flujos verticales profundos.

Al revisar el desglose de los componentes de entrada y salida para el Área del Modelo Numérico y el Cuerpo de Salmuera, el Estudio detalla flujos como evaporación, extracciones y cambios de almacenamiento. Sin embargo, se omite la cuantificación y/o justificación de la interacción hidráulica vertical entre la Halita profunda (Cuerpo Salmuera Profundo) y las unidades suprayacentes (Halita Intermedia y Halita Superior).

Para asegurar la correcta auditoría del cierre del balance hídrico, se solicita:

- i) Aclarar cómo se consideró la recarga vertical desde la Halita profunda hacia la Halita intermedia y Superior en la formulación de los balances.
- ii) Indicar si dicho flujo vertical fue incorporado como una entrada (flujo desde el límite basal), una salida, un término interno de transferencia de masa, o si fue asumido matemáticamente como nulo (cero).
- iii) Justificar la magnitud asignada demostrando que dicha decisión es coherente con la presencia de gradientes verticales y la evidencia isotópica del sistema, y detallar cómo esto afecta o no al cierre del balance general.

133. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, específicamente, en el apartado 6.10.5, se solicita al Titular detallar y justificar el cálculo de las entradas y salidas consideradas en el balance hídrico del Cuerpo de Salmuera (Cuadro 4.1.8-79).

Al revisar dicho balance, se advierte una falta de trazabilidad en la estimación de los flujos de transferencia. Particularmente, el componente de “Recarga a través de Interfase Salina (IS)” se declara como “S/I” (Sin Información), y en el texto asociado se reconoce que el resultado final de -1.307 l/s agrupa de manera conjunta la discrepancia matemática del balance y el “traspaso de agua desde el sistema dulce/salobre”.

Considerando que el intercambio de masa entre el sistema dulce/salobre y el núcleo es un componente crítico para evaluar el impacto sobre los sistemas marginales, se solicita:

- i) Detallar la metodología, ecuaciones, supuestos y parámetros hidrogeológicos específicos utilizados para estimar cada término de entrada y salida del balance del Cuerpo de Salmuera.
- ii) Cuantificar y precisar la forma en que se incorporan los flujos laterales (a través de la interfase salina) y verticales (desde/hacia la salmuera profunda), además de la evaporación, extracciones y reinyecciones.
- iii) Corregir y cerrar el balance hídrico, absteniéndose de agrupar flujos de transferencia de masa del sistema como “incógnitas” dentro del valor de discrepancia general del balance.

134. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” y 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular aclarar y detallar cómo se consideran y parametrizan las entradas de flujo desde la vertiente oeste de la cuenca (Cordillera de la Sal y subcuenca N1).

En la descripción del Estudio, el Titular asume que las estructuras de la Cordillera de la Sal carecen de relevancia hidrogeológica para el sistema y le asignan una baja capacidad de recarga. No obstante, al contrastar la cuantificación de este borde, se evidencian incongruencias matemáticas: mientras los balances hídricos conceptuales para los periodos preoperacional y operacional reportan un ingreso desde el borde oeste de 48 l/s, las tablas de balance del modelo numérico (ej. Tabla 7-10) reportan una entrada de solo 12 l/s asignada mediante pozos de inyección (WEL).

Para asegurar la representatividad de las condiciones de contorno del bloque oeste, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Aclarar y justificar técnicamente la diferencia de caudales de recarga lateral desde el borde oeste entre la estimación del modelo conceptual (48 l/s) y la parametrización efectiva en el modelo numérico (12 l/s).

ii) Precisar la interacción con el núcleo: Explicar el mecanismo físico y matemático mediante el cual estas entradas occidentales ingresan al sistema, indicando si se considera que estas aguas recargan directamente al Cuerpo de Salmuera del bloque oeste o si alimentan a sistemas acuíferos marginales de manera previa.

135. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, se solicita al Titular aclarar, completar y corregir los esquemas conceptuales de los sistemas lagunares, en particular la Ilustración 4.1.8-74 (correspondiente al sistema La Punta-La Brava) y todas las ilustraciones análogas de los demás sistemas.

Al revisar la representación gráfica de dichos esquemas conceptuales, se advierte la presencia de una capa estratigráfica dibujada directamente sobre el “Cuerpo de Salmuera”. Sin embargo, esta unidad carece de identificación en la leyenda, lo que genera ambigüedad en la comprensión de la arquitectura del acuífero justo por debajo de los objetos de protección ambiental.

Para asegurar la trazabilidad y coherencia del modelo, se solicita:

i) Identificar en la leyenda de las figuras a qué unidad geológica y Unidad Hidrogeológica (UH) específica corresponde la capa representada sobre el Cuerpo de Salmuera.

ii) Precisar y detallar su relación estratigráfica y de contacto con las unidades adyacentes (tanto laterales como verticales).

iii) Asegurar y justificar que la presencia y disposición de esta capa en los esquemas lagunares sea coherente con la geometría del modelo geológico 3D y el modelo hidrogeológico conceptual general del Estudio.

136. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular complementar y corregir los perfiles en bloque 3D de los sistemas lagunares (ej. Ilustración 4.1.8-174 y análogas).

Al revisar la representación gráfica de dichos esquemas conceptuales tridimensionales, se advierte que se ilustran diversas capas estratigráficas en superficie y subsuperficie; sin embargo, se omite una leyenda que las vincule con la estratigrafía oficial del Proyecto.

Con el objeto de facilitar la interpretación técnica de los esquemas y asegurar la trazabilidad de la información, se solicita:

i) Incorporar la leyenda detallada de todas las capas representadas en los perfiles en bloque 3D de los distintos sistemas lagunares.

ii) Precisar la correspondencia exacta de cada una de estas capas ilustradas en superficie y subsuperficie con las Unidades Geológicas y Unidades Hidrogeológicas (UH) específicas descritas en el Estudio (ej. UH-1, UH-5, etc.), asegurando coherencia total entre la representación gráfica y el modelo conceptual general.

137. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología”, se solicita al Titular revisar, complementar y corregir el diagrama de perfil en bloque expuesto en la Ilustración 4.1.8-181.

138. Al revisar la representación gráfica de dicho esquema conceptual, se advierten deficiencias que dificultan la interpretación de la arquitectura del acuífero en el sector norte. Por un lado, no se observa la interdigitación (engrane lateral) del Delta del Río San Pedro (UH-12) con las unidades geológicas e hidrogeológicas adyacentes, pese a que esta relación de contacto mixto es descrita en el texto del modelo. Por otro lado, existe una superficie estratigráfica dibujada en el bloque que carece de identificación en la leyenda.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Para asegurar la trazabilidad y coherencia del modelo conceptual, se solicita:

- i) Mejorar y detallar gráficamente la representación de la interdigitación del Delta San Pedro con las unidades adyacentes, reflejando de manera realista los cambios de facies.
- ii) Identificar y rotular a qué unidad geológica o Unidad Hidrogeológica (UH) corresponde la superficie estratigráfica anónima representada en el esquema, asegurando su total consistencia con el modelo geológico 3D general del Proyecto.

Respecto al Apéndice 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, se indica al Titular lo siguiente:

139. En relación con el análisis de relaciones iónicas presentado en el Acápite 6.1.2.3 del Apéndice 4.1.9, se solicita al Titular:

Presentar e individualizar, mediante una tabla de síntesis, los códigos (ID) de todos los puntos de monitoreo y las identificaciones de sus respectivas muestras que conforman el grupo destacado en la Ilustración 4.1.9-36 (puntos subterráneos de salmuera con mayor concentración de calcio que de sulfato), complementando el texto descriptivo del acápite para garantizar la correcta trazabilidad y validación espacial de los resultados.

140. En relación con el análisis de relaciones iónicas y la cartografía presentada en el Acápite 6.1.2.3 del Apéndice 4.1.9, se solicita al Titular: Explicitar e individualizar, mediante una tabla de síntesis, los códigos (ID) de todos los puntos de monitoreo a partir de los cuales se generaron las interpolaciones espaciales expuestas en las Ilustraciones 4.1.9-37 y 4.1.9-38, complementando el texto descriptivo del acápite para garantizar la total trazabilidad y permitir la auditoría de la distribución espacial de Calcio y Sulfato en el acuífero somero de salmuera.”

141. En relación con la caracterización de isótopos estables presentada en el Acápite 6.8.1.3 del Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular:

- i) Complementar dicho acápite incorporando los diagramas de dispersión de $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^2\text{H}$, mostrando la relación de las muestras subterráneas, superficiales y de precipitación con la Línea Meteorica Mundial (GMWL) y la Línea Meteorica Local (LMWL), asegurando la consistencia geométrica con el Modelo Conceptual Hidrogeológico.
- ii) Presentar los diagramas de dispersión de $\delta^{18}\text{O}$ vs cota del punto de muestreo y $\delta^2\text{H}$ vs cota del punto de muestreo. En estos gráficos se deberá identificar la línea de tendencia, la ecuación de la recta (gradiente isotópico altitudinal) y el coeficiente de determinación (R^2), con el objetivo de sustentar empíricamente la cota de las zonas de recarga asociadas al acuífero de la cuenca.

142. Al revisar el Acápite 6.7.1 “Hidroquímica y Calidad de Aguas” del Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, específicamente en los Cuadros 4.1.8-61 y 4.1.8-62, y en las Ilustraciones 4.1.8-134 y 4.1.8-135, el Titular presenta la estadística descriptiva y diagramas de caja (boxplot) para la Conductividad Eléctrica y otros parámetros fisicoquímicos, desagregando los resultados según Zonas Hidroquímicas (Altiplano, Zona Dulce, Zona Salobre, Zona Intermedia y Salmuera) tanto para aguas subterráneas como superficiales. No obstante, en dichas tablas y gráficos se omite el reporte de la cantidad total de muestras (“n”) analizadas para cada categoría.

En relación con la caracterización hidroquímica presentada en el Apéndice 4.1.8, se solicita al Titular: Explicitar la cantidad de muestras (tamaño muestral “n”) a partir de la cual se calcularon los estadísticos presentados en los Cuadros 4.1.8-61 y 4.1.8-62, así como los datos graficados en las Ilustraciones 4.1.8-134 y 4.1.8-135. Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá actualizar y reemplazar dichas tablas y figuras en el expediente, incorporando una fila o etiqueta explícita con



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

el valor de “n” correspondiente a cada Zona Hidroquímica evaluada, a fin de permitir la correcta interpretación y validación de los resultados estadísticos expuestos

143. En relación con la caracterización hidrogeoquímica de la cuenca presentada, se solicita al Titular presentar un anexo complementario en formato de planilla de cálculo editable (Excel) que contenga la caracterización detallada de la calidad química de las aguas subterráneas y salmueras, individualizada por cada pozo de monitoreo. Para dar cumplimiento a este requerimiento, dicho documento deberá indicar anualmente, y con base en la totalidad de la data histórica disponible, los estadísticos descriptivos correspondientes a la mediana, el percentil 25, el percentil 75, la media, los valores máximos y mínimos, y la desviación estándar de los registros.

Esta información estadística deberá estructurarse separando cada parámetro fisicoquímico en pestañas independientes dentro del archivo, abarcando de forma exhaustiva elementos como cloruro, sodio, potasio, magnesio, sulfato, calcio, litio, boro, pH, densidad, temperatura y conductividad eléctrica (CE), entre otros que resulten pertinentes. Adicionalmente, y con el propósito de comprender y auditar a cabalidad la variabilidad natural espacial de los fluidos del reservorio, el Titular deberá especificar en este mismo documento la profundidad de habilitación de cada pozo, la respectiva Unidad Hidrogeológica (UH) que se encuentra monitoreando junto con las coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 19S) y la cota de elevación para la totalidad de los 1.374 puntos de muestreo declarados.

144. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, se solicita al Titular mejorar, ajustar y corregir la representación gráfica de todas las ilustraciones correspondientes a la evolución temporal de parámetros químicos (ej. Ilustraciones 4.1.9-39 a 4.1.9-46).

Al revisar dichas figuras, se advierte que la escala lineal utilizada en el eje de las ordenadas (con máximos de hasta 200K o 300K mg/l) provoca que una gran cantidad de registros se concentren visualmente de manera plana sobre la línea base de “0K”. Esta compresión gráfica impide reconocer adecuadamente la magnitud real de los parámetros en las zonas de menor salinidad y oculta cualquier posible variabilidad temporal, invalidando la evaluación visual de tendencias.

Para asegurar la correcta interpretación de los datos hidrogeoquímicos, se solicita:

i) Ajustar la escala y formato de visualización de los gráficos (por ejemplo, mediante el uso de escalas logarítmicas, gráficos con múltiples ejes, o paneles separados por rangos de concentración), de manera que las variaciones temporales sean interpretables para todos los puntos de monitoreo, independientemente de su magnitud absoluta.

ii) Reevaluar y confirmar sus conclusiones sobre la existencia o ausencia de tendencias temporales significativas basándose en estas nuevas representaciones gráficas ajustadas.

145. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, se solicita al Titular aclarar, correlacionar y resolver las incongruencias detectadas en la conceptualización de las recargas del borde occidental del sistema.

Al revisar la Ilustración 4.1.9-54 (“Interpolación Mediana Isótopo $\delta^{18}O-H_2O$ en Puntos Subterráneos...”), el esquema identifica “Principales Entradas de Flujo a la Salmuera” mediante flechas azules provenientes desde el borde Oeste. Sin embargo, esta evidencia empírica de recarga lateral entra en contradicción directa con la geometría de los mapas piezométricos presentados (los cuales asumen un flujo casi nulo desde la Cordillera de la Sal) y con la cuantificación del modelo numérico (que asume aportes de apenas 12 l/s desde dicho sector).

Para asegurar la coherencia integral del modelo hidrogeológico, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Correlacionar las entradas de flujo deducidas a partir de la firma isotópica ($\delta^{18}O$) en el borde Oeste, con la geometría de las curvas piezométricas y las tasas de recarga lateral consideradas en el balance hídrico para ese sector (SHAC N1).
- ii) Verificar y justificar técnicamente la coherencia entre estas distintas líneas de evidencia, aclarando cómo se compatibiliza un mapa hidroquímico que ilustra “principales entradas de flujo” con una piezometría y un balance numérico que descartan la relevancia de dicho borde.
- iii) En caso de constatarse que la evidencia isotópica demuestra un mayor influjo de agua, actualizar la conceptualización hidrogeológica, los mapas piezométricos y las condiciones de borde del modelo numérico para el bloque occidental.

146. Respecto de los antecedentes presentados en los Apéndices 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, se solicita al Titular aclarar, justificar y/o corregir la representación gráfica de la Ilustración 4.1.9-54 (“Interpolación Mediana Isótopo $\delta^{18}O-H_2O$ en Puntos Subterráneos del Acuífero Libre y Principales Entradas de Flujo a la Salmuera”).

Al revisar dicha cartografía, se constata que las flechas azules (que indican gráficamente las entradas principales de flujo a la salmuera) no representan las recargas provenientes desde el este. Esta omisión entra en directa contradicción con la conceptualización hidrogeológica del Estudio y sus balances hídricos, los cuales establecen que la infiltración desde los cuerpos lagunares orientales (como el sistema Soncor y Peine) aporta volúmenes muy significativos de recarga directa hacia el Cuerpo de Salmuera (estimados en más de 230 l/s históricos).

Para asegurar la coherencia integral entre los mapas hidroquímicos y los balances hídricos, se solicita:

- i) Corregir y actualizar la Ilustración 4.1.9-54 (y todo mapa análogo), incorporando gráficamente las recargas desde el este asociado a la infiltración de los cuerpos lagunares, de manera que exista coherencia total con el modelo conceptual del sistema.
- ii) En caso de mantener el mapa original, justificar técnicamente por qué una recarga e infiltración oriental de tal magnitud no se refleja en la cartografía isotópica como una “principal entrada de flujo”, y cómo esta discrepancia gráfica no compromete la validez espacial del modelo hidrogeológico.

147. En relación con la caracterización isotópica presentada en el Apéndice 4.1.9, específicamente respecto a la omisión de los ID de los puntos empleados para generar las Ilustraciones 4.1.9-47, 4.1.9-48 y 4.1.9-49, y para permitir la correcta validación y auditoría de las cartografías, los gráficos de correlación (ej. Líneas de Evaporación Local) y las tendencias temporales expuestas, se solicita al Titular: Entregar una planilla en formato digital y editable (Excel) que contenga exclusivamente el registro de los valores isotópicos estables de oxígeno e hidrógeno en la molécula de agua ($\delta^{18}O$ y δ^2H). Esta base de datos deberá incluir, como mínimo, los siguientes campos para cada registro graficado en las ilustraciones citadas:

- i) Identificación única (ID) del punto de muestreo o pozo.
- ii) Unidad Hidrogeológica (UH) y/o Zona Hidroquímica a la que se asocia.
- iii) Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 19S) y cota de elevación.
- iv) Fecha exacta de cada muestreo.
- v) Valores isotópicos reportados explícitos para $\delta^{18}O$ y δ^2H (en ‰ VSMOW).

148. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, específicamente en la sección referente a la variabilidad temporal de parámetros químicos, se solicita al Titular presentar la base de datos íntegra y trazable que sustente sus conclusiones estadísticas.

Al revisar la justificación del Estudio, el Titular señala que estimó las posibles tendencias calculando las líneas de regresión, el coeficiente de determinación (R^2) y el valor de probabilidad (p) para aquellos puntos con 3 o más mediciones. A partir de esto, concluyen que “no se observan puntos que



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

muestren tendencias generalizadas” y que los casos anómalos presentan “menos de 10 muestras”. No obstante, el Estudio omite proporcionar la distribución temporal detallada y tabulada de estos registros, lo que impide la evaluación crítica y la replicabilidad de los cálculos estadísticos afirmados. Para permitir la correcta auditoría de estas conclusiones, se solicita:

- i) Entregar la Base de Datos completa en formato digital y editable (Excel) que contenga la distribución temporal exacta de los datos hidrogeoquímicos utilizados para calcular los estadísticos de regresión (R^2 y p) referidos en el texto.
- ii) Estructurar la planilla de modo que se identifique el punto de monitoreo, el parámetro analizado, la fecha exacta de cada medición y el valor de concentración, permitiendo al evaluador replicar y verificar el análisis de tendencias.

149. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas”, específicamente, en el Cuadro 4.1.9-16 “Estadísticos principales parámetros químicos Área de Influencia”, se solicita al Titular revisar, metodológicamente, y corregir los resultados estadísticos expuestos.

Al revisar la tabla estadística de los parámetros químicos, se observa que se reportan concentraciones mínimas con un valor absoluto de cero (“0”). Desde el punto de vista metodológico analítico, no corresponde reportar concentraciones químicas como cero, dado que los resultados dependen de la sensibilidad del equipo, debiendo reportarse siempre de acuerdo con el Límite de Detección (LD) o Límite de Cuantificación (LC) del método utilizado.

Para asegurar la rigurosidad científica de la Línea Base, se solicita:

- i) Corregir el Cuadro 4.1.9-16 (y cualquier otra tabla o base de datos que incurra en este error), reemplazando los valores “0” por la nomenclatura correspondiente a su límite de detección analítico (por ejemplo, “< LD”).
- ii) Aclarar si la inclusión matemática de este valor “0” absoluto afectó el cálculo de otros estadísticos (como promedios o percentiles) o modelos geoquímicos, y en caso de ser así, recalcular y actualizar los resultados en función de la metodología estandarizada para el tratamiento de datos censurados (datos < LD).

150. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 4.1.9 “Línea Base Calidad de Aguas” y su vinculación con la definición de umbrales para el Plan de Alerta Temprana (PAT), se solicita al Titular aclarar y justificar la extrema variabilidad estadística reportada en la química de la unidad Halita Superior Este.

Al revisar los rangos de concentraciones (con base en más de 500 datos cuya distribución temporal no se precisa), se constata un rango de variabilidad que no ha sido técnicamente fundamentado. Tal como se refleja en la Figura 1 (equivalente a la Ilustración 4.1.9-102 del Estudio, que grafica el Boxplot de las concentraciones químicas), las diferencias entre el valor mínimo y máximo reportado son de aproximadamente 300.000 veces para el caso del Sulfato y de 2,5 millones de veces para el caso del Litio. Asimismo, en la Figura 2 (equivalente a la Ilustración 4.1.9-96, de distribución espacial de medianas), se exponen diferencias considerables en las concentraciones promedio de ciertos analitos que carecen de interpretación en el texto.

Considerando que la correcta comprensión de esta variabilidad y sus causas es fundamental para la predicción de los potenciales impactos de la recarga de salmuera empobrecida y la definición de umbrales del PAT, se solicita:

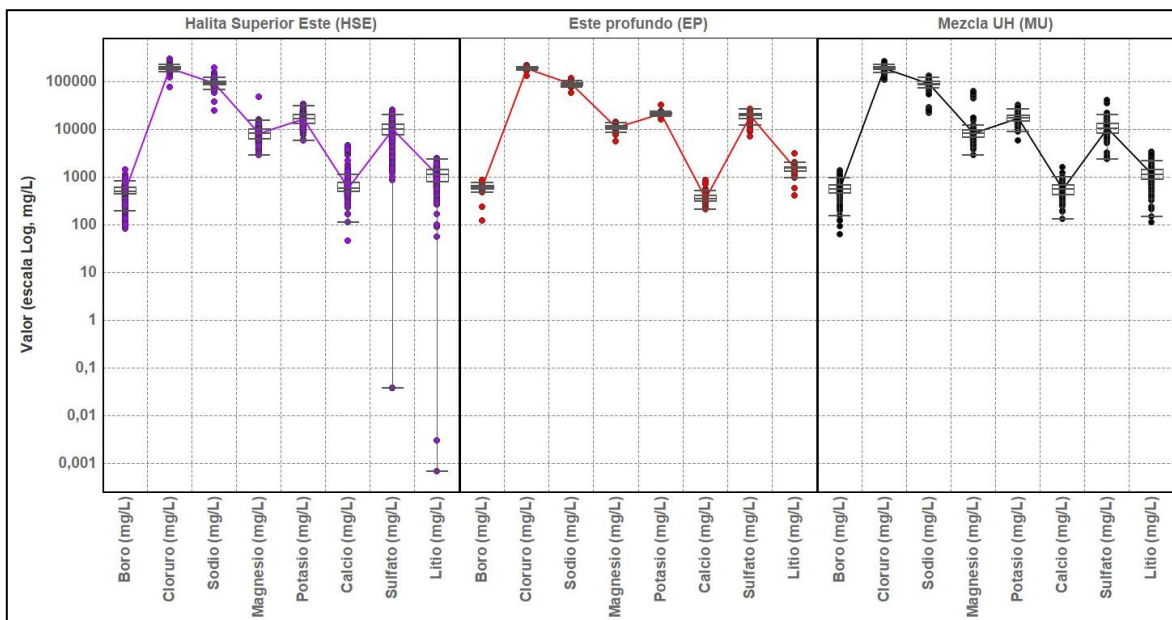
- i) Explicar y justificar técnica e hidrogeoquímicamente a qué se debe la extrema amplitud de este rango de concentraciones (mínimo vs. máximo) para el Sulfato y el Litio en la Halita Superior Este, entregando los respaldos correspondientes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Explicar las causas de las diferencias espaciales en las concentraciones promedio registradas para los analitos indicados.
- iii) Hacer entrega de los datos en formato digital editable (Excel) que fueron utilizados específicamente para la confección de las gráficas e infografías señaladas (Figuras 1 y 2), permitiendo al evaluador filtrar pozos, visualizar las series de tiempo y verificar si dicho amplio rango es real o producto de datos anómalos no descartados.

Figura 1 Gráfico Boxplot en escala logarítmica de las Concentraciones Químicas en las UHs del Área de Influencia.

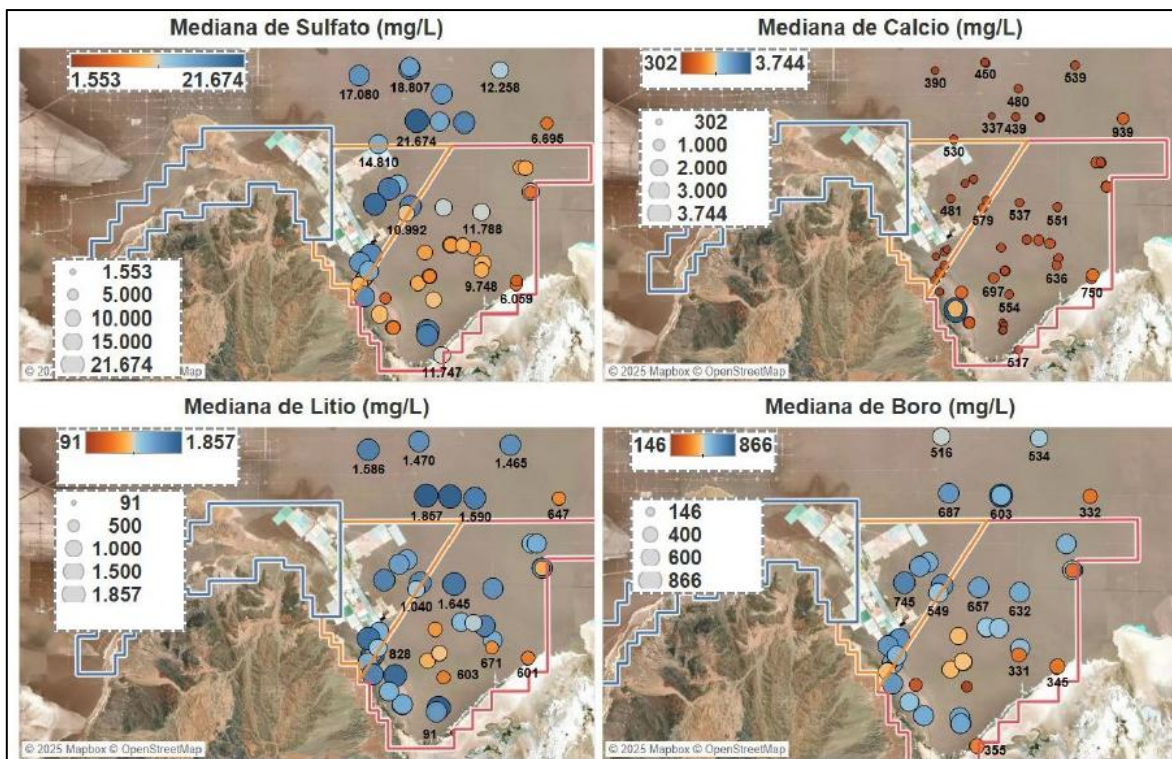


Fuente: Ilustración 4.1.9-102, Apéndice 4.1.9 Calidad de Aguas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Figura 2 Distribución Espacial para la Mediana por Punto de Concentraciones de Sulfato, Calcio, Litio y Boro en Halita Superior Este.



Fuente: Ilustración 4.1.9-96, Apéndice 4.1.9 Calidad de Aguas.

Respecto al Capítulo 4.2 “Línea de Base Ecosistemas Terrestres”, se indica al Titular lo siguiente:

151. Respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 4.2 “Línea de Base Ecosistemas Terrestres”, el Capítulo 4.3 “Línea de Base Ecosistemas Acuáticos Continentales” del EIA y sus respectivos apéndices, se solicita al Titular revisar y actualizar el estado de conservación de todas las especies registradas y potenciales considerando la entrada en vigencia del 20° Proceso de Clasificación de Especies (oficializado mediante el D.S. N°54/2026 del Ministerio del Medio Ambiente).

152. Sobre el 4.2 “Capítulo Línea de Base Ecosistemas Terrestres” y 4.3 “Capítulo Ecosistemas Acuáticos Continentales” del EIA y sus respectivos apéndices, se observa que el sector de emplazamiento de la Planta DEL, no fue incorporado en el área de influencia de las componentes ambientales como fauna vertebrada, flora y vegetación, entre otras y por ende, no fue caracterizado, omisión que afecta la integridad de la Línea de Base y dificulta una evaluación adecuada de los impactos del proyecto en ese sector. Por lo anterior, se solicita al Titular incorporar. Asimismo, se solicita al Titular presentar las áreas de influencia de manera conjunta y no por secciones, en todos los componentes en que se verifique, presentando la información de forma coherente y estandarizada, toda vez que la evaluación fragmentada por zona independiente podría estar subestimando la significancia de los impactos del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

153. Respecto de las campañas de terreno realizadas para las distintas componentes bióticas, se observan diferencias en el esfuerzo de muestreo estacional aplicado entre las diversas zonas consideradas por el Titular. En particular, para la componente fauna invertebrada, las Zonas Planta DLE (ZPDLE) y Sistema de Transmisión Eléctrica (ZSTE) fueron caracterizadas mediante tres campañas estacionales, mientras que la Zona Marginal fue evaluada mediante cuatro campañas estacionales, correspondientes a primavera de 2024 y verano, otoño e invierno de 2025. Al respecto, se solicita al Titular justificar técnica y metodológicamente la representatividad de los registros, ya que abordar estas zonas de manera independiente para efectos de la caracterización de las distintas componentes, genera inconsistencias e incertidumbres, considerando que todas ellas forman parte del área de influencia del Proyecto.

Asimismo, deberá fundamentar la suficiencia del esfuerzo de muestreo empleado en cada sector y evaluar las implicancias que las diferencias en la cobertura temporal podrían tener sobre la representatividad de los resultados obtenidos. Lo anterior, considerando que la aplicación de esfuerzos de muestreo no equivalentes entre sectores que integran una misma área de influencia podría generar sesgos en la caracterización de las componentes, dificultando la comparación de resultados entre zonas y potencialmente subrepresentando la variabilidad temporal y espacial de las comunidades presentes. Por consiguiente, se solicita al Titular presentar un análisis consolidado de la información levantada para las distintas componentes bióticas, integrando los resultados obtenidos en las distintas zonas evaluadas y justificando la representatividad de la línea de base resultante para el área de influencia definida para el proyecto.

Respecto al Apéndice 4.2.1 “Línea de Base Flora y Vegetación Terrestre”, se indica al Titular lo siguiente:

154. Atendiendo a que el Sitio RAMSAR “Sistema Hidrológico Soncor” constituye un Área Colocada Bajo Protección Oficial, lo cual exige que la caracterización de sus recursos naturales se presente de manera específica y espacialmente explícita para evaluar los potenciales impactos sobre este polígono, se solicita al Titular en relación con los numerales 5.5.1.4 y 5.5.1.5 del Apéndice 4.2.1:

i) Complementar los antecedentes de flora azonal asociados a esta área protegida. Para ello, el Titular deberá completar la siguiente tabla, determinando la superficie total y desglosando los tipos de formaciones vegetales (con sus respectivas superficies en hectáreas) que se intersectan o emplazan estrictamente dentro de los límites del Sitio RAMSAR:

Tabla. Antecedentes de flora azonal relacionados con el Sitio RAMSAR Sistema Hidrológico Soncor

Sistema Soncor			Sistema Aguas de Quelana			Sitio RAMSAR Sistema Hidrológico Soncor		
Superficie Total [ha]	Tipos de Formaciones Vegetales	Superficie [ha]	Superficie Total [ha]	Tipos de Formaciones Vegetales	Superficie [ha]	Superficie Total [ha]	Tipos de Formaciones Vegetales	Superficie [ha]
1.285,29	No se registran formaciones vegetales azonales	No aplica	1.041,55	Matorral hídrico	116,79 (49,63%)			
				Vega	75,73 (32,18%)			
				Vega - Matorral Hídrico	42,78 (18,18%)			



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

				Total	235,31 (22,59%)			
--	--	--	--	--------------	---------------------------------	--	--	--

155. Atendiendo a que el Proyecto contempla la construcción y habilitación de obras físicas (tales como pozos de monitoreo hidrogeológico del PSAH y sus caminos de acceso) al interior de ecosistemas de alta fragilidad y Áreas Colocadas Bajo Protección Oficial, lo cual genera un riesgo inminente de afectación directa sobre especies florísticas amenazadas, se solicita al Titular respecto a los numerales 5.5 y 5.5.7 del Apéndice 4.2.1:

i) Complementar los antecedentes relacionados con las especies de flora en categoría de conservación distribuidas en el Sistema Lagunar Aguas de Quelana, el Sistema Lagunar Soncor y el Sitio RAMSAR Sistema Hidrológico Soncor. Para ello, el Titular deberá completar la Tabla 1 que se presenta a continuación, cuantificando la superficie, el número de ejemplares registrados, la estimación de ejemplares que se perderían y la identificación exacta de las obras que los afectan:

Tabla. Antecedentes de especies de flora en categoría de conservación, distribuidas en el Sistema Lagunar Aguas de Quelana, Sistema Lagunar Soncor y Sitio RAMSAR Sistema Hidrológico Soncor.

Sistema Lagunar Aguas de Quelana					
Especie	Categoría conservación	Superficie [ha]	Estimación y/o N° de Total ejemplares registrados	N° ejemplares que se perderán	Obras o actividades permanentes y/o temporales que afectan a las especies de flora
<i>Nitrophila atacamensis</i>	En Peligro				
<i>Strombocarpa tamarugo</i>	En Peligro				
Sub total					
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Casi amenazada				
Sub total					
Total					
Sistema Lagunar Soncor					
<i>Nitrophila atacamensis</i>	En Peligro				
<i>Strombocarpa tamarugo</i>	En Peligro				
Sub total					
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Casi amenazada				
Sub total					
Total					
Sitio RAMSAR Sistema Hidrológico Soncor					
<i>Nitrophila atacamensis</i>					
<i>Strombocarpa tamarugo</i>					
Sub total					
<i>Maihueniopsis glomerata</i>					
Sub total					
Total					

ii) Presentar planimetría (figuras a escala visible y adecuada) que señale, de forma independiente para cada uno de los tres sectores indicados (Aguas de Quelana, Soncor y Sitio RAMSAR), la distribución espacial de cada una de las tres especies en categoría de conservación (*Nitrophila atacamensis*, *Strombocarpa tamarugo* y *Maihueniopsis glomerata*).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Presentar nueva planimetría (figuras a escala visible) que superponga, para cada uno de los sectores señalados, la distribución espacial de las tres especies en categoría de conservación frente al emplazamiento exacto de todas las obras y/o actividades temporales y permanentes del Proyecto (pozos, caminos, plataformas, etc.).

156. En relación con el esfuerzo de muestreo aplicado para la caracterización de la flora y vegetación en la Zona Marginal (Apéndice 4.2.1), y advirtiendo vacíos de información estacional (como la ausencia de datos para las formaciones azonales en Aguas de Quelana durante el verano de 2025, según la Ilustración 4.2.1-20), se solicita al Titular:

i) Presentar los archivos digitales georreferenciados (formato *shapefile* o equivalente) que delimiten las Unidades Cartográficas (UC) compuestas por vegetación azonal presentes en la Zona Marginal. Sobre esta cobertura, el Titular deberá representar espacialmente y de forma diferenciada todas las estaciones de muestreo que fueron efectivamente visitadas durante la campaña de verano 2025, época idónea para su descripción.

ii) Justificar técnicamente la ausencia de datos y/o la no ejecución de levantamientos durante la campaña de verano 2025 en las formaciones azonales correspondientes a Aguas de Quelana u otros sistemas lagunares de la Zona Marginal.

iii) En virtud de los antecedentes anteriores, el Titular deberá evaluar la suficiencia de los datos y proceder con la ejecución de campañas de terreno complementarias (en la época óptima y bajo los métodos estandarizados) para aquellos sectores que carezcan de información estival, con el fin de robustecer y justificar de manera inequívoca la representatividad espacial y temporal del muestreo que sustenta la evaluación de impactos.

157. En relación con el diseño metodológico detallado en el Apéndice 4.2.1 “Línea de Base Flora y Vegetación Terrestre”, donde el Titular indica el uso de un muestreo “estratificado uniforme”, se solicita lo siguiente:

i) Complementar el levantamiento de información en terreno en la Zona Marginal empleando un diseño de muestreo dirigido o preferencial que resulte metodológicamente adecuado para abordar la distribución agregada y no uniforme de los sistemas de vegetación azonal.

ii) En función de los resultados de este nuevo levantamiento y/o la reevaluación de la data existente, el Titular deberá asociar y clasificar a las formaciones y especies azonales registradas según su grado de dependencia del suministro hídrico (hidromorfismo), actualizando los análisis de Línea de Base de la componente Flora y Vegetación en lo que corresponda.

158. En relación con los antecedentes presentados en el Anexo 4.2.1-4 del EIA y sus efectos directos sobre la ejecución de las campañas de terreno de las componentes ambientales de la Sección 4.0, se solicita al Titular:

i) Presentar los archivos digitales georreferenciados (en formato *shape*, *kmz* o equivalente) que contengan los polígonos exactos de todos los sectores insertos en las Áreas de Influencia que no pudieron ser caracterizados empíricamente debido a los impedimentos de ingreso aludidos.

ii) Indicar, justificar y detallar la estrategia metodológica mediante la cual abordará la caracterización de dichos sectores excluidos (ya sea mediante la programación de nuevas campañas tras la obtención de los respectivos permisos, la implementación de metodologías robustas de percepción remota u otras técnicas de extrapolación ambiental indirecta), a fin de asegurar la representatividad y validez de la Línea de Base que sustenta la evaluación de impactos.

159. En relación con los antecedentes del Apéndice 4.2.1, donde se reporta la presencia de individuos de flora (tales como *Cistanthe sp.* en la Zona Planta DLE, y *Nitrophila atacamensis* y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Distichlis spicata en los sistemas lagunares) al interior de polígonos catalogados como “Áreas desprovistas de vegetación”, se solicita al Titular:

- i) Presentar un registro detallado de las especies de flora vascular presentes en las unidades catalogadas como “Áreas desprovistas de vegetación” tanto en la Zona Planta DLE como en la Zona Marginal. Dicho registro deberá especificar de forma tabulada la cantidad exacta de individuos, su ubicación (coordenadas geoespaciales), estado de conservación, abundancia relativa y su respectiva condición fitosanitaria (vitalidad/estado fenológico), adjuntando los archivos digitales georreferenciados (*shape/kmz*) correspondientes.
- ii) En base a la información anterior, indicar, justificar y evaluar ecológicamente si estos individuos constituyen manchones o parches que deban ser catalogados como formaciones azonales no descritas en el Estudio.
- iii) De ser pertinente, el Titular deberá actualizar la caracterización de la Línea de Base, redefiniendo las Unidades Homogéneas de Vegetación (UHV) correspondientes y reevaluando en la Sección 5.0 el potencial efecto adverso del Proyecto sobre estos sistemas y/o sobre los individuos.

Respecto al Apéndice 4.2.3 “Línea de Base Fauna Vertebrados”, se indica al Titular lo siguiente:

160. En relación con la delimitación de hábitats detallada en el Apéndice 4.2.3 “Línea de Base Fauna Vertebrados”, y considerando que a partir de una misma formación vegetacional (“Área desprovista de vegetación”) se definen los ambientes de fauna “Áreas con vegetación muy escasa” y “Área desprovista de vegetación”, se solicita al Titular:

- i) Indicar y justificar los umbrales de cobertura vegetal (%) utilizados para diferenciar y asignar las estaciones de muestreo a uno u otro ambiente de fauna.
- ii) Describir las diferencias ecológicas y funcionales (tales como la disponibilidad de microhábitats, oferta de alimento, potencial de refugio, entre otros) consideradas para justificar la separación de estos dos ambientes.
- iii) En función de lo anterior, actualizar la caracterización de los ambientes de fauna en la línea de base y, en caso de corresponder, reevaluar los impactos asociados a la pérdida y/o modificación de hábitat presentados en la Sección 5.0.

161. Se solicita al Titular adjuntar la cartografía digital georreferenciada, en formato *shape* o *kmz*, correspondiente a la totalidad de los polígonos de los “Ambientes de Fauna” definidos para la Zona Planta DLE, la Zona del Sistema de Transmisión Eléctrica y la Zona Marginal, individualizados en el Apéndice 4.2.3 “Línea de Base Fauna Vertebrados”. Estos archivos digitales deberán poseer una tabla de atributos que permita identificar el nombre del hábitat y su respectiva superficie, asegurando estricta coherencia con las figuras, cuadros y evaluaciones de impacto presentadas en el EIA.

162. Respecto del Anexo 4.2.3-15 "KMZ EM Fauna Vertebrada Terrestre", se solicita al Titular presentar un archivo *kmz* que incorpore los registros georreferenciados de las especies de fauna vertebrada en categoría de conservación.

163. Respecto de la metodología de muestreo de fauna aplicada en la Zona del Sistema de Transmisión Eléctrica (ZSTE) detallada en el Apéndice 4.2.3, se solicita al Titular:

- i) Justificar técnica y metodológicamente la no utilización de la técnica de play-back para la detección activa de rapaces nocturnas en dicho sector, considerando el riesgo permanente de colisión o electrocución asociado a la fase de operación de la Línea de Alta Tensión y la disponibilidad empírica de presas detectadas en los mismos hábitats (tales como *Phyllotis xanthopygus*).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) En caso de no poder justificar técnicamente que el esfuerzo pasivo implementado en la ZSTE resultó equivalente y suficiente por sí solo para descartar la presencia e interacción de rapaces nocturnas con el Proyecto, el Titular deberá complementar la caracterización de la Línea de Base ejecutando nuevas campañas de terreno que incorporen de forma sistemática el método de play-back para este grupo específico, actualizando de manera consecuente los índices de biodiversidad y la evaluación de impactos de la Sección 5.0.

164. En relación con el esfuerzo de muestreo para el grupo taxonómico Amphibia en la Zona Marginal (Apéndice 4.2.3), se solicita al Titular:

i) Intensificar sistemáticamente el esfuerzo de muestreo incorporando la ejecución de micro-ruteos y el uso de la técnica de play-back para anfibios en una red ampliada de estaciones. Dicha ampliación deberá focalizarse y justificarse en aquellos ambientes que presenten la mayor probabilidad de ocurrencia y/o refugio (tales como bofedales, pajonales hídricos, vegas y cuerpos de agua dulce a salobre).

ii) Demostrar que las fechas de ejecución de estas nuevas campañas de terreno abordan adecuadamente la fenología, ciclos biológicos, reproductivos y temporalidad de mayor actividad de las especies de anfibios potenciales de la zona (en particular de *Rhinella spinulosa* y especies del género *Telmatobius*).

iii) En virtud de los resultados obtenidos tras este nuevo esfuerzo de muestreo, el Titular deberá actualizar los índices de biodiversidad y la Línea de Base de Fauna Vertebrada y, en caso de confirmarse la presencia de estas especies, reevaluar los potenciales impactos del Proyecto sobre ellas en la Sección 5.0.

165. En relación con el esfuerzo de muestreo expuesto en el Cuadro 4.2.3-11 del Apéndice 4.2.3 para la Zona Marginal, se constata que las estaciones de muestreo N°190, 294, 295, 600, 601 y 605 fueron ejecutadas únicamente en la campaña de invierno, y las estaciones N°104, 112, 113, 115, 117, 119, 124 y 126 solo en las campañas de verano e invierno, empleándose en todas ellas de forma exclusiva la metodología de transectos. Por lo anterior, se solicita al Titular subsanar estas deficiencias empíricas mediante la ejecución y presentación de resultados de campañas de terreno adicionales en dichas estaciones, asegurando una cobertura temporal que contenga información estacional contrastante (cubriendo las fenologías y épocas de mayor actividad biológica omitidas, como la primavera) e incorporando el uso de técnicas de muestreo complementarias acordes a los grupos taxonómicos potenciales del sector. En virtud de los nuevos antecedentes levantados, el Titular deberá actualizar los atributos de la Línea de Base de Fauna Vertebrada y las respectivas evaluaciones de impacto de la Sección 5.0.

166. En relación con la información expuesta en el Acápite 4.5.3 del Apéndice 4.2.3 respecto al esfuerzo de muestreo en la Zona Marginal, se solicita al Titular:

i) Subsanar el déficit metodológico y la falta de representatividad espacial y temporal detectado, mediante la ejecución y presentación de resultados de campañas de terreno adicionales en el área de influencia del complejo lagunar. Este nuevo levantamiento deberá incrementar y distribuir de forma representativa el número de estaciones que utilicen trampas Sherman, cámaras trampa, sistemas de detección acústica de quirópteros, y uso de play-back para aves nocturnas y anfibios, garantizando la obtención de información estacional contrastante en periodos de alta actividad biológica.

ii) En función de los registros empíricos obtenidos en las campañas adicionales, el Titular deberá actualizar los índices ecológicos y la completitud del inventario de la Línea de Base de Fauna Vertebrada y, consecuentemente, reevaluar los potenciales impactos ambientales en la Sección 5.0.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

167. En relación con la evaluación e interpretación de las curvas de acumulación de especies presentadas en el Acápite 5.5 del Apéndice 4.2.3, se solicita al Titular complementar y otorgar robustez estadística a la validación de su esfuerzo de muestreo, dando respuesta a lo siguiente:

- i) Justificar técnica y estadísticamente la validación del esfuerzo de muestreo en la ZSTE basándose en el estimador Bootstrap, considerando que el estimador principal Chao 2 evidencia una completitud del 62%, valor inferior al umbral de suficiencia metodológica del 70% estipulado en el propio Estudio.
- ii) Presentar y analizar las curvas de acumulación de especies para las clases *Amphibia* y *Reptilia* en la Zona Marginal. En caso de que la escasez de datos imposibilite matemáticamente modelar dichas curvas, el Titular deberá justificar con herramientas estadísticas o bibliográficas complementarias por qué asume que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para dichos grupos.
- iii) En caso de no poder justificar empíricamente la suficiencia del esfuerzo de muestreo producto de las brechas detectadas, el Titular deberá ejecutar campañas de terreno adicionales orientadas a subsanar el déficit estadístico, actualizando las curvas de rarefacción hasta alcanzar una asíntota representativa y reevaluando la Línea de Base en consecuencia.

168. En relación con los resultados del apartado 5.3.3 del Apéndice 4.2.3, donde se registra presencia de individuos de *Phoenicoparrus andinus*, *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicoparrus chilensis* en las estaciones de muestreo ubicadas en el Sistema Lagunar La Punta y La Brava y el Sistema Lagunar Peine (Salada, Saladita e Interna), se solicita al Titular:

- i) Realizar y presentar los resultados de un muestreo dirigido y específico con el objetivo de verificar o descartar la presencia de sitios de nidificación y/o eventos reproductivos de estas tres especies en los sistemas lagunares mencionados.
- ii) Garantizar y justificar que el diseño de este muestreo considere la fenología y época de reproducción de las especies, asegurando que las campañas de terreno se ejecuten en los meses de mayor probabilidad de hallazgo de huevos, nidos activos o crías.
- iii) En caso de confirmarse la presencia de sitios de nidificación en el Área de Influencia, el Titular deberá actualizar la caracterización de la Línea de Base de Fauna Vertebrada y reevaluar de forma íntegra los impactos del Proyecto sobre el componente en la Sección 5.0.

169. En relación con el esfuerzo de muestreo implementado para evaluar el Tránsito Aéreo de aves en la Zona del Sistema de Transmisión Eléctrica (ZSTE), descrito en el Apéndice 4.2.3, se solicita al Titular:

- i) Mejorar la representatividad espacial de la Línea de Base mediante la ejecución de campañas de terreno adicionales, incrementando significativamente el número de estaciones de observación para Tránsito Aéreo a lo largo de los 28,7 km de extensión de la Línea de Alta Tensión (LAT).
- ii) Complementar los resultados empíricos con información bibliográfica actualizada y detallada respecto de las rutas de vuelo, corredores biológicos y épocas migratorias de las aves acuáticas identificadas en el territorio. En particular, deberá analizar los desplazamientos y conectividad espacial de las tres especies de flamencos (*Phoenicoparrus chilensis*, *Phoenicoparrus andinus*, *Phoenicoparrus jamesi*) entre el Salar de Atacama y el Salar de Punta Negra, justificando si el trazado de la LAT intercepta o no estas rutas de vuelo.
- iii) A partir de los nuevos antecedentes recopilados, el Titular deberá recalcular los índices de biodiversidad pertinentes y reevaluar el impacto asociado al riesgo de colisión de avifauna (Sección 5.0), adoptando las medidas de mitigación que resulten aplicables.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

170. En relación con el esfuerzo de muestreo para micromamíferos mediante Trampas Sherman (TS), descrito en el Apéndice 4.2.3, y considerando la baja identificación de especies de roedores y marsupiales reportada, se solicita al Titular:

- i) Justificar técnicamente las estaciones de muestreo consideradas (tanto en cantidad total como en su distribución espacial) y la decisión de utilizar una alta densidad de trampas (20 o más Trampas Sherman por estación) concentradas en unos pocos puntos. Al respecto, se le señala al Titular que resulta más adecuado diversificar la cantidad de estaciones de muestreo (para abarcar una mayor superficie) que considerar una alta densidad de trampas en un mismo punto.
- iii) En caso de que la justificación no logre acreditar estadísticamente la idoneidad del diseño empleado, el Titular deberá complementar la Línea de Base ejecutando campañas adicionales que aseguren una distribución espacial diversificada y representativa de las estaciones con Trampas Sherman, actualizando la evaluación de impactos en caso de nuevos registros.

171. En relación con el esfuerzo de muestreo mediante Cámaras Trampa (TC) detallado en el Apéndice 4.2.3, se solicita al Titular:

- i) Justificar la cantidad y distribución de estaciones de muestreo en las que se utilizó esta metodología, analizando su suficiencia de manera diferenciada e independiente para cada una de las áreas.
- ii) En caso de no poder acreditar la representatividad espacial del esfuerzo, el Titular deberá complementar la caracterización ejecutando campañas adicionales con un diseño de atractores dirigido y estandarizado, actualizando la Línea de Base y la evaluación de impactos en caso de obtener nuevos registros biológicos.

172. En función de lo señalado en el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos” del SEA, y con el objetivo de estandarizar la entrega de información del Apéndice 4.2.3, se solicita al Titular:

- i) Presentar un cuadro consolidado que contenga el listado de la totalidad de las especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, integrado en una sola tabla general (y no fragmentado por “zona” del proyecto), que indique su categoría de conservación, origen, endemismo y movilidad.
- ii) Ampliar y tabular la información sobre la abundancia absoluta (cantidad total de individuos registrados por especie) en cada una de las campañas y estaciones de monitoreo ejecutadas para la Zona Planta DLE y la Zona del Sistema de Transmisión Eléctrica, homologando el nivel de detalle y formato de resultados entregado para la Zona Marginal.
- iii) Complementar y remitir el archivo digital georreferenciado (*kmz* o *shape*) de la ubicación de las estaciones de muestreo asegurando que su tabla de atributos contenga: las especies registradas por estación, la información temporal (para cada una de las campañas realizadas), la respectiva metodología utilizada para el hallazgo y la asociación directa a la Carta de Ocupación de Tierras (COT).

Respecto al Apéndice 4.3.1 “Limnología”, se indica al Titular lo siguiente:

173. En relación con los registros de zoobentos expuestos en el Apéndice 4.3.1, donde se reporta la presencia de gastrópodos identificados únicamente como *Heleobia sp.* en estaciones ubicadas al interior del Área de Influencia (La Punta, La Brava, Saladita, entre otras), se solicita al Titular:

- i) Complementar la Línea de Base limnológica realizando la identificación taxonómica a nivel de especie de todos los registros de *Heleobia sp.* obtenidos en el Área de Influencia, utilizando para ello métodos morfológicos y/o moleculares estandarizados y debidamente fundamentados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) En el escenario de que dichos análisis confirmen la presencia de *Heleobia atacamensis* (especie En Peligro Crítico) en alguna de las lagunas del Área de Influencia, el Titular deberá incorporar a esta especie como objeto de protección formal del Proyecto. Consecuentemente, deberá actualizar los atributos de la Línea de Base Limnológica y reevaluar de forma íntegra los impactos ambientales sobre sus poblaciones en la Sección 5.0, considerando la alta especialización de la especie y la sensibilidad de su hábitat frente a potenciales alteraciones en el nivel y quimismo del agua, proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación que resulten pertinentes.

174. En relación con los resultados de salinidad censurados en los sistemas acuáticos evaluados en los Apéndices 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3, se solicita al Titular dar respuesta a lo siguiente:

i) Cuantificar y presentar el valor exacto de la salinidad para todas las estaciones y campañas donde el equipo de medición in situ registró saturación o valores fuera de rango (aquellas tabuladas como “>70 PSU”, abarcando al menos las estaciones TED-8, TED-9, TED-12, TED-13, TED-15, TED-17 y TED-21). Para ello, el Titular deberá emplear métodos analíticos de laboratorio (a partir de las muestras conservadas) o instrumentos in situ suplementarios que acrediten rangos de medición aptos para ecosistemas hipersalinos.

ii) A partir de los valores reales determinados en el literal anterior, complementar y actualizar el análisis interpretativo de la Línea de Base de Limnología y Tapetes Microbianos, correlacionando de forma precisa y robusta los gradientes de salinidad empíricos con la composición y estructura de las comunidades bióticas identificadas en el Área de Influencia, otorgando especial atención a los rangos de tolerancia de las comunidades de microorganismos extremófilos, macrófitas y gastrópodos del género *Heleobia*.

Respecto al Apéndice 4.4.1 “Arqueología”, se indica al Titular lo siguiente:

175. Considerando que la Línea de Base debe caracterizar de manera empírica e integral la totalidad del área donde se emplazarán las partes y obras del Proyecto, y advirtiendo que en las Secciones 5.2.1 y 5.2.2 del Apéndice 4.4.1 se reconoce la omisión de prospección en ciertas áreas, se solicita al Titular:

Realizar y presentar la inspección visual (prospección pedestre) completa de la totalidad de los sectores que no fueron prospectados durante las campañas de terreno. Esta actualización debe abarcar las áreas de intervención de la Zona Potencial de Reincorporación de Salmuera, la totalidad de los Pozos de Monitoreo del Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH) y sus respectivos caminos de acceso. Como respaldo, el Titular deberá remitir el informe de Línea de Base Arqueológica actualizado con los resultados de esta nueva inspección, adjuntando la planimetría y los *tracks* (recorridos) de la actividad en formato digital *kmz*.

176. Considerando el descubrimiento del hallazgo arqueológico aislado denominado “PTA_HA_001”, documentado en el Cuadro 4.4.1-12 de la Sección 5.2.2 del Apéndice 4.4.1, y con el objeto de oficializar su resguardo, se solicita al Titular:

Remitir la “Planilla de registro de sitios arqueológicos” (en formato Excel) correspondiente a dicho hallazgo y a cualquier otro sitio arqueológico que se detecte como resultado de la nueva inspección visual de las áreas faltantes (solicitada en la pregunta anterior). Esta planilla deberá ser adjuntada junto al informe de Línea de Base actualizado, incorporando toda la información recopilada en terreno y siguiendo los criterios definidos en el “Instructivo Registro de Sitios” vigente del organismo competente.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Ambos Registros se encuentran disponibles en:

<https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios-protocolos/planilla-registro-sitios-arqueologicos>

177. Teniendo presente que los estudios técnicos que sustentan la Línea de Base en el SEIA deben contar con la validación formal de sus autores para certificar la idoneidad de la metodología aplicada y los resultados obtenidos en terreno, se solicita al Titular:

Indicar el nombre e incorporar la firma del o la profesional arqueólogo/a responsable del informe de inspección visual arqueológica. Esta información deberá quedar debidamente formalizada y plasmada en la versión actualizada del Apéndice 4.4.1 que se adjunte durante el presente proceso de evaluación.

178. De acuerdo con lo requerido en las observaciones precedentes, se solicita al Titular:

Adjuntar durante la próxima Adenda una versión actualizada y consolidada del informe de Línea de Base correspondiente al Apéndice 4.4.1 “Arqueología”.

Para la correcta elaboración y estructuración de este informe actualizado, el Titular deberá considerar y aplicar los lineamientos establecidos en la “Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA”.

http://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guias/guia_monumentos_060213.pdf

Respecto al Apéndice 4.4.2 “Paleontología”, se indica al Titular lo siguiente:

179. Considerando la necesidad de validar espacialmente el esfuerzo de muestreo y la cobertura territorial de la prospección paleontológica, y advirtiendo que la información digital fue omitida en los anexos del Apéndice 4.4.2, se solicita al Titular:

Remitir los archivos digitales georreferenciados (en formato *kmz* o *shape*) que contengan los *tracks* (recorridos pedestres efectivos) y la ubicación espacial exacta de todos los puntos de observación e inspección levantados durante la campaña de terreno de la Línea de Base Paleontológica.

Respecto a los Capítulos 4.5 “Paisaje” y 4.7 “Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que Atraen Flujos de Visitantes o Turistas”, se indica al Titular lo siguiente:

180. Teniendo presente que en el Cuadro 5.3.9-8 de la Sección 5.0 el Titular califica los impactos visuales (I-PA-004-OP al I-PA-006-OP) como “Levemente Relevantes” o “Medianamente Relevantes”, y considerando la magnitud de la infraestructura descrita en el Cuadro 2.4.3-1 de la Sección 2.0 (que contempla una Planta DLE de 73,43 ha) y el gran volumen de fuentes lumínicas detallado en el Apéndice 4.1.4 para la fase de operación (ej. más de 2.300 luminarias sólo en los trenes de la Planta DLE); con el objeto de garantizar que la intrusión visual mantenga efectivamente la calificación de impacto “No Significativo”, se solicita al Titular:

Incorporar en la Descripción del Proyecto (Sección 2.0), o bien formalizar a través de la actualización de la Sección 11.0 “Compromisos Ambientales Voluntarios”, los criterios de diseño arquitectónico e integración visual que se aplicarán a la nueva infraestructura visible. Dichos criterios deberán detallar el cromatismo a utilizar (colores acordes a las tonalidades del entorno desértico), los sistemas de control de deslumbramiento, el uso de iluminación focalizada para las instalaciones industriales y los lineamientos específicos para la localización de la infraestructura.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Respecto al Apéndice 4.9.1 “Descripción y Análisis de las Dimensiones del Medio Humano”, se indica al Titular lo siguiente:

181. En el Anexo 4.9.1-2, el Titular presentó 20 formularios de consentimiento informado para respaldar la línea de base de medio humano. No obstante, se detectan vicios de forma que comprometen la validez de los datos, por ello, se solicita al Titular:

- i) Presentar la totalidad de los consentimientos informados debidamente suscritos por ambas partes (entrevistado y entrevistador) para todos los actores entrevistados e indicados en Cuadro 4.9.1-4.
- ii) En caso de no contar con los registros firmados, se solicita descartar dicha información de la línea de base o justificar fundadamente cómo se garantizó el principio de autonomía y resguardo de datos sensibles de los actores entrevistados.
- iii) Actualizar la declaración jurada del investigador responsable, asegurando que ésta cubra de manera fehaciente la integridad ética de todo el levantamiento de información primaria presentado en el EIA.

182. En el Anexo 4.9.1-4, el Titular declara haber iniciado un acercamiento con las comunidades Atacameñas de Camar, Peine, Socaire, Talabre y Toconao en el año 2023 a través de medios informales, sin embargo, el documento solo compila medios de verificación (cartas y correos) con fechas a partir de abril o agosto de 2025, dejando sin respaldo documental los primeros dos años de gestiones declaradas. De acuerdo con la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (en adelante GSVCGH, 2025) es un deber del Titular presentar los medios de verificación de todas las gestiones e intentos realizados para acceder a información primaria, por ello, la ausencia de registros para el periodo 2023-2024 impide al Servicio constatar el cumplimiento del principio de obtención progresiva de información y evaluar si las metodologías de levantamiento fueron justificadas en función de su oportunidad y pertinencia, por ello, se solicita al Titular:

- i) Presentar medios de verificación adicionales que den cuenta de las gestiones informales realizadas entre 2023 y 2024 (ej. bitácoras de visitas a las localidades, registros de llamadas telefónicas, copias de mensajería instantánea anonimizada, o minutas de reuniones presenciales).
- ii) Justificar fundadamente cómo se garantizó la transparencia y el respeto a las formas propias de comunicación de las comunidades durante los dos años de contacto informal sin registros, considerando que la falta de evidencia documental dificulta descartar que la ausencia de información primaria se deba a una gestión inoportuna o insuficiente por parte del Titular.
- iii) Aclarar el impacto de esta brecha temporal en la calidad de la línea de base, dado que la Guía antes indicada exige que el levantamiento de información secundaria (utilizado para suplir la falta de primaria en Peine, Socaire y Toconao) deba ser el más actualizado disponible y permitir una triangulación adecuada, la cual se ve mermada al no conocer el detalle de la interacción con los grupos humanos durante los primeros 24 meses del proceso.
- iv) Justificar técnicamente por qué se considera suficientes gestiones de un mes (caso Socaire) o dos meses (caso Toconao) acreditados para declarar la imposibilidad de obtener información primaria, considerando la complejidad antropológica y la magnitud de los impactos evaluados.

183. En el Apéndice 4.9.1, acápite 7.1.1.3 Dimensión Antropológica, el Titular presentó el Cuadro 4.9.1-22: Asociaciones Indígenas comuna San Pedro de Atacama. Al respecto, la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) observó que en dicho listado el Titular omitió identificar a las asociaciones indígenas Ckapnati y Ganaderos y Pecuarios Lickan Antay de Toconao. Por lo anterior, se solicita al Titular:

I



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Entregar antecedentes técnicos y metodológicos necesarios que justifiquen la inclusión o, en su defecto, sustenten el descarte fundado de las asociaciones indígenas Ckapnati y Ganaderos y Pecuarios Lickan Antay de Toconao dentro del análisis de la línea de base del medio humano.

184. El Titular señaló que: “Para el acceso a la ZSTE, se contempla el mejoramiento de huellas existentes mediante la habilitación de dos caminos unidireccionales. En total, se considera una longitud aproximada de 8 km”, seguidamente señaló que: “Se considera la habilitación de un camino paralelo a la línea de transmisión con una longitud de 28,4 km. A continuación, se presenta el detalle de las coordenadas del Camino de Servicio”, lo que contempla la habilitación y mejoramiento de 36,4 km de rutas no pavimentadas vinculadas a la Zona de Transmisión Eléctrica. Estas obras se emplazan en la proximidad inmediata de áreas de uso tradicional (ganadería y pastoreo) de las comunidades de Peine y Socaire según lo informado por el Titular, por ello, la deposición de polvo sobre la vegetación nativa utilizada para forraje constituye una alteración indirecta a los sistemas de vida y costumbres, por ello, en este marco se solicita al Titular presentar un Plan de Control de Emisiones de Material Particulado específico para estos 36,4 km de caminos de tierra, detallando:

- i) Especificar tipos de estabilizadores o frecuencias de humectación, con cronogramas claros según la intensidad de la fase constructiva.
- ii) Detallar cómo operarán los mecanismos de comunicación oportuna (CV-MH-02) y gestión de reclamos ante eventos de alta emisión que coincidan con actividades de trashumancia o recolección de hierbas medicinales en la franja de seguridad de la LAT.

185. Además de la habilitación y mejoramiento de 36,4 km de rutas no pavimentadas vinculadas a la Zona de Transmisión Eléctrica el Titular señaló en la descripción de proyecto que: *“El Proyecto contempla la habilitación de caminos de acceso de carácter permanente destinados a permitir el ingreso, operación y mantención de los pozos de monitoreo asociados al Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH).”*, sin embargo, el Titular no presentó un análisis cualitativo bajo los criterios de la Guía de Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbre de los Grupos Humanos en el SEIA (GSVCGH, 2025) sobre cómo la fragmentación del territorio por 36,4 km de nuevos caminos industriales y las huellas de acceso a pozos afectarán el soporte operacional del vínculo territorial y las labores de monitoreo ambiental de las comunidades indígenas, por ello, se solicita al Titular:

- i) Espacializar y evaluar la interacción de dichos trazados viales industriales con las rutas de monitoreo ambiental comunitario y las Unidades Ambientales utilizadas por los GHPPI para la vigilancia del Salar. Este análisis deberá integrar el efecto del flujo de transporte diario de trabajadores desde el Campamento Chépica hacia los frentes de trabajo.
- ii) Acreditar fundadamente que la fragmentación física y operativa del territorio no obstruirá, restringirá ni alterará el libre acceso a los sitios de interés ambiental y cultural de los grupos humanos del Salar.
- iii) Incorporar un análisis específico sobre la relación territorial preexistente entre las comunidades indígenas y los sectores donde se proyecta el emplazamiento de los pozos del PSAH, evaluando posibles perturbaciones a sus dinámicas de ocupación.

186. El Titular señaló en el Apéndice 4.9.1 “Descripción y análisis de las dimensiones del medio humano” acápite “Técnicas de levantamiento y análisis de información”, que: “Para efectos del análisis de fuentes secundarias, se consideraron las siguientes etapas: (i) compilación de datos estadísticos, documentos y otras fuentes oficiales, (ii) selección de antecedentes que cumplan los criterios de pertinencia y relevancia, (iii) revisión del material y categorización de información en las distintas dimensiones del medio humano”. Dentro del listado de fuentes secundarias presentado, se identifica el uso del informe “Delimitación de Territorios Comunitarios y Patrimoniales Indígenas de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

la Provincia del Loa y Patrones de Ocupación. Informe técnico”, ejecutado por DATURA en el año 1998, así también el Estudio en el marco del proyecto: “Actualizar estudio denominado Delimitación de territorios comunitarios y patrimoniales de la provincia El Loa y patrones de ocupación”, ejecutado por URAQI Limitada en el año 2023, en el cual la Comunidad de Peine no participó. Al respecto, y considerando que la Guía 2025 del SEA exige que la información secundaria sea complementaria a la primaria, además de corresponder a los datos más actualizados y vigentes disponibles, se solicita al Titular:

- i) Aclarar y delimitar el uso territorial y la significación cultural de los sectores correspondientes al Salar de Pujsa y al Salar de Quisquiro por parte de las comunidades del Área de Influencia. Al respecto, el Titular deberá abordar de manera fundada las controversias, superposiciones y derechos de uso tradicional manifestados por las Comunidades Indígenas de Talabre y Toconao en el marco de las reuniones del artículo 86 del RSEIA, presentando una cartografía detallada que espacialice dichos usos y evaluando de forma integral los potenciales impactos sobre sus dinámicas de ocupación y acceso a recursos.
- ii) Justificar técnicamente de qué manera una caracterización y análisis de patrones de ocupación basados en datos secundarios garantiza una predicción y evaluación de impactos en virtud del artículo 7 del RSEIA, considerando las transformaciones socioeconómicas y los sistemas de vida actuales de las localidades de Peine, Socaire y Toconao. Para ello, deberá incorporar de manera fundada los Planes de Desarrollo Local vigentes de dichas comunidades en la reevaluación ambiental.
- iii) Mantener y robustecer las instancias de diálogo y despliegue en terreno con las comunidades indígenas del Área de Influencia, con el objetivo de levantar información primaria, actualizada y culturalmente pertinente. Dichos antecedentes deberán sustentar, de forma metodológicamente idónea y fundada, cualquier descarte o cuantificación de impactos en el marco del SEIA. Para ello, el Titular deberá presentar los correspondientes medios de verificación y trazabilidad de las gestiones realizadas; en caso de registrarse la negativa de alguna comunidad a participar, se deberán acreditar todos los esfuerzos y acciones de acercamiento desplegados bajo el principio de buena fe.
- iv) Presentar los antecedentes, actas y medios de verificación que acrediten formalmente la validación de la información primaria por parte de las Comunidades de Camar y Talabre. Al respecto, el Titular deberá aclarar fundadamente lo señalado por dichas comunidades en el marco de las reuniones del Artículo 86 del RSEIA, quienes manifestaron que la información contenida actualmente en el expediente del Proyecto no corresponde a la que la comunidad validó y entregó originalmente.

187. El Titular en el acápite 7.1.1.3 “*Información antropología*” presentó el Cuadro 4.9.1-21 Comunidades Indígenas San Pedro de Atacama identificando a la Comunidad Indígena Atacameña De La Puna De Tocol, Alis, Celeste y Puques, señalando que se constituyó el 10 de enero del año 2016 y que cuenta con 35 socios, situándolos territorialmente en San Pedro de Atacama.

Por otra parte, a partir del análisis cartográfico realizado por este Servicio a través del Sistema de Información Territorial de CONADI, se concluye que la citada comunidad se localiza a aproximadamente 7 kilómetros de los pozos de monitoreo del PSAH (Multipiezómetros 27A, 27B y 27C). Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i) Identificar y analizar las actividades pastoriles y agrícolas vigentes en los sectores vinculados a los pozos del Proyecto tales como Zapar, Celeste y Honar, así como también considerar las rutas de trashumancia y recolección identificadas en la vega de Tarar y otros, de acuerdo con lo informado por la comunidad en el marco de las reuniones del artículo 86 del RSEIA.
- ii) Presentar una caracterización de la Comunidad en virtud de lo dispuesto en el artículo 18, literal e.10) del RSEIA, con el fin de justificar técnicamente su incorporación dentro del Área de Influencia (AI) o, en su defecto, sustentar un descarte fundado de impactos de conformidad con los artículos 7, 8 y 10 del citado Reglamento.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Actualizar, en caso de corresponder su inclusión dentro del Área de Influencia de Medio Humano, toda la información de la línea base y evaluación de impactos conforme a los requerimientos solicitados en el presente ICSARA.

188. El Titular en capítulo 6 “Descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11” en el acápite 6.2.3.2 señaló que: *“En atención a lo anterior, y considerando que el Proyecto no ocupa ni limita el acceso a áreas utilizadas por las comunidades para fines económicos, tradicionales, culturales, espirituales o medicinales, incluyendo las vegas asociadas a los sistemas lagunares identificados y que, de acuerdo a los resultados del Modelo Numérico evaluado, dichos recursos no se verán afectados de manera significativa, se concluye que no se configura intervención ni restricción de acceso a recursos naturales”*. Sin embargo, en el marco de la aplicación del Artículo 86 del RSEIA las Comunidades señalaron omisión de especies y usos de estos, por ello, se solicita al Titular justificar fundadamente el descarte de impactos sobre el sustento económico y tradicional de las Comunidades, reevaluando y aclarando fundadamente los siguientes puntos:

- i) Especie vegetal nombre común Brea en el sector del pozo MP23.
- ii) Existencia de especie vegetal Algarrobo en la Pampa Algarrobilla para la producción de aloja (bebida tradicional para ceremonias como el Talatur).
- iii) Recolección de paja para el cesteo (embalaje) de frutas destinadas a la venta y plumas de parina para ritos hídricos.
- iv) Posible alteración de la productividad biológica de las vegas por la turbidez o solutos orgánicos de la reinyección.

189. En el marco de la aplicación del Artículo 86 del RSEIA la Comunidad de Socaire señaló que los pozos MP12A y MP12C operan dentro de un predio con título de propiedad indígena a su nombre (Lote C Algarrobilla), por ello, se solicita al Titular:

- i) Aclarar la localización técnica de los pozos MP12A y MP12C respecto al Lote C del predio Algarrobilla, propiedad de la comunidad de Socaire
- ii) En caso de superposición, reevalúe el impacto bajo el literal
- iii) relativo a la alteración al acceso de bienes y bajo el literal
- iv) por afectación a la cohesión social derivada de conflictos territoriales no resueltos.

190. El Titular en capítulo 6 “Descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11” en el acápite 6.2.3.5 señaló que: *“En consecuencia, considerando la ausencia de superposición territorial, la no intervención de espacios de significación cultural, la naturaleza temporal y localizada de las actividades del Proyecto y la inexistencia de efectos sobre la organización social comunitaria, se concluye que el Proyecto no genera dificultad ni impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, ni afecta los sentimientos de arraigo o cohesión social de los grupos humanos”*. Sin embargo, las comunidades manifestaron, en el marco de las reuniones del artículo 86 del RSEIA, potenciales afectaciones asociadas al literal d) del artículo 7 del Reglamento. Por lo tanto, se solicita al Titular evaluar:

- i) Cómo afectará la luminosidad nocturna la tradición de observar el reflejo de la luna llena en las lagunas.
- ii) Cómo garantizará la integridad del Qhapaq Ñan (Sitio UNESCO) frente a las vibraciones y tránsito de maquinaria pesada por la Ruta CH-23.

IV. Normativa Ambiental Aplicable



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

191. En relación con el cumplimiento del D.S. N°1/2022 (y D.S. N°1/2023), ambos del MMA, que establece la Norma de Emisión de Luminosidad Artificial, detallado en el Capítulo 10.1 y en coherencia con el Capítulo 2 “*Descripción de Proyecto*”, se solicita al Titular:

- i) Precisar y complementar la “*Forma de Cumplimiento*”, declarando la instalación de luminaria certificada por un laboratorio de certificación autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), asegurando que los equipos darán cumplimiento al límite máximo de 1% de radiancia espectral y a los límites de luminancia e iluminancia que establece el artículo 5 de la norma.
- ii) Actualizar y rectificar el “*Indicador de Cumplimiento*” y la “*Forma de Control y Seguimiento*”, comprometiéndose formalmente la remisión de información a la SMA a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT). Para ello, el Titular deberá presentar y cargar los antecedentes técnicos que exige la Resolución Exenta N°1986/2024 de la SMA, lo que incluye ineludiblemente los certificados de la luminaria a instalar, o bien ajustarse a aquella resolución normativa que la reemplace en el futuro.

192. En relación con el Capítulo 10.1 “*Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable*” y el marco regulatorio asociado a la Ley N°20.920/2016 (Ley REP), se solicita al Titular:

- i) Incorporar en la normativa relacionada del Proyecto los decretos de metas vigentes para otros productos prioritarios que serán generados o utilizados durante las actividades proyectadas, específicamente el Decreto Supremo N°8/2021 del MMA (neumáticos fuera de uso) y el Decreto Supremo N°47/2024 del MMA (aceites lubricantes).
- ii) Describir la forma de cumplimiento para cada uno de estos cuerpos normativos, precisando el rol jurídico que asumirá el Titular frente a la Ley REP (ya sea como productor de producto prioritario o como consumidor industrial, según corresponda a la adquisición y descarte de dichos elementos).
- iii) Identificar los respectivos indicadores de cumplimiento, formas de control, seguimiento y la autoridad fiscalizadora para estas materias durante todas las fases del Proyecto.

193. Considerando la entrada en vigencia del D.S. N°09/2025 del MMA, que “*Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico*”, se solicita al Titular:

- i) Incluir dicho decreto en el marco de la legislación ambiental aplicable al Proyecto y detallar su forma de cumplimiento.
- ii) Incorporar en su metodología de Línea de Base (Apéndice 4.1.2) los estándares de dicho decreto, caracterizando cuantitativamente el nivel de Arsénico (As) contenido en el material particulado (MP₁₀) recolectado en las estaciones de monitoreo operativas en el Área de Influencia.
- iii) Actualizar la comparación normativa y la respectiva evaluación de impactos (Sección 5.0), demostrando analíticamente que las concentraciones basales sumadas a las emisiones proyectadas no superarán los límites establecidos en esta nueva Norma Primaria, o en su defecto, justificar técnica y fundadamente la total ausencia de este contaminante en las emisiones del Proyecto.

194. En caso de producirse un hallazgo paleontológico no previsto durante la ejecución de obras del proyecto fuera del área del permiso solicitado y otorgado, el Titular deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley N° 17.288 y proceder como se indica a continuación:

Detención inmediata de obras: paralizar las obras en el lugar del hallazgo, manteniendo una zona de resguardo de al menos 2 m alrededor del punto de hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (p. ej., conforma un nivel), el resguardo de 2 m se medirá desde los especímenes más alejados. Lo anterior debe realizarse asegurando que el hallazgo es puntual y no corresponde a un nivel fosilífero con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. Si se identifica un nivel (estrato) paleontológico, se deberá despejar un área adicional para delimitar su potencia y extensión.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Aviso interno inmediato: informar de manera inmediata al/a la profesional asesor/a en paleontología y, en su ausencia, al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos, comunicando además la localización exacta al Departamento de Medio Ambiente (o equivalente) del Titular.

Delimitación y señalización: delimitar y señalizar correctamente el área de protección (señalética y banderines), restringiendo el ingreso. Para ello, se deberá disponer de señalética adecuada y un cierre perimetral de 2 m de altura que limite y resguarde el hallazgo.

Reporte y Notificación a la SMA y al Consejo de Monumentos Nacionales (en adelante, “CMN”): informar a la SMA y al CMN del hallazgo no previsto, incluyendo coordenadas UTM (DATUM WGS84) y registro fotográfico de buena resolución (primer plano, detalle con escala y contexto general). La notificación deberá ser realizada por el/la profesional asesor/a en paleontología, encargado/a de Medio Ambiente u otro representante del Titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde el descubrimiento. El CMN determinará las medidas a implementar conforme a la Ley N° 17.288 y el DS N° 484/1990 (Reglamento de Excavación).

Inducción a trabajadores: este protocolo deberá incorporarse en las charlas de inducción dirigidas a los trabajadores del proyecto.

Adicionalmente, en caso de ocurrir un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo 38 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, se deberá actuar conforme a los artículos 26 y 27 de la Ley N° 17.288 y al artículo 23 del DS N° 484/1990 del Ministerio de Educación, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al CMN, a fin de que dicho organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación corresponderá al Titular del proyecto.

195. En relación con las medidas de protección física proyectadas para el resguardo del hallazgo PTA_HA_001 y de eventuales nuevos sitios, y advirtiendo la falta de especificidad técnica en la descripción contenida en el Capítulo 10.1 y la Sección 5.0 del EIA, se solicita al Titular:

Actualizar, detallar y estandarizar la medida de “*Cercado Perimetral*”. El Titular deberá establecer formalmente el compromiso de aplicar esta medida tanto para el hallazgo “PTA_HA_001” como para todos aquellos sitios arqueológicos que se encuentren a 50 metros o menos de las obras proyectadas. La medida actualizada deberá incorporar ineludiblemente las siguientes exigencias técnicas y operativas:

- i) Diseño y Dimensiones: El cerco deberá ser de tipo visible simple (conformado por mallas y postes), con una altura mínima de 1,20 metros.
- ii) Área de Exclusión: Se deberá delimitar un buffer de protección de 10 metros medidos desde el límite de la dispersión superficial del material arqueológico o de las estructuras del hallazgo hacia el cerco.
- iii) Oportunidad: Los cercos deberán instalarse de manera previa al inicio de cualquier obra (incluyendo la habilitación de caminos) y deberán permanecer instalados hasta el cese total de las actividades constructivas. Los cercos son de carácter provisional y deberán ser retirados una vez finalizadas las obras.
- iv) Supervisión y Reportabilidad: La instalación y el retiro del cercado deberán ser supervisados directamente por un/a arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología. Una vez implementada la medida, el Titular deberá remitir a la SMA y al CMN un informe técnico de cumplimiento que acredite la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

correcta instalación, el cual deberá incluir fotografías de detalle para cada uno de los sitios cercados. Asimismo, se deberá informar formalmente al CMN el retiro final de dichas estructuras.

196. Considerando que el Titular reconoce en su Línea de Base (Anexo 4.2.3-2) a la Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) como una especie potencial en el área, la cual posee la categoría legal de Monumento Natural, y constatando que el Área de Influencia del Proyecto se emplaza dentro de los límites de su Plan de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE, aprobado por D.S. N°19/2020 del MMA), se solicita lo siguiente:

- i) Actualizar e incorporar en el Capítulo 10.1 “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable” el Decreto Supremo N°19/2020 del MMA y, de manera particular, las obligaciones correspondientes al artículo 44 de la Ley N°21.600. El Titular deberá detallar la forma, fase, indicadores y medio de verificación de cumplimiento para dichas normativas.
- ii) Como parte de la forma de cumplimiento, y previendo un posible registro de la especie durante las distintas fases del Proyecto, presentar un protocolo de actuación y resguardo técnico específico que deberá ser ejecutado de forma estricta e inmediata en el evento de que un individuo, rastro o refugio de *Chinchilla chinchilla* sea detectado, asegurando la no afectación de la especie.

197. En relación con el Capítulo 10.1 “Identificación de normas aplicables, descripción de forma y fases de cumplimiento a las obligaciones”, se solicita al Titular eliminar del listado de normativa ambiental aplicable la Resolución Exenta N°133/2005 del Ministerio de Agricultura (expuesta en la Sección 2.3.5 y detallada en el Cuadro 10.1-70). Lo anterior se fundamenta en que dicha regulación cuarentenaria corresponde a normativa de carácter sectorial asociada a las competencias del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y no constituye una normativa ambiental aplicable para efectos de su inclusión en dicho Capítulo del Estudio de Impacto Ambiental. Consecuentemente, el Titular deberá actualizar el Capítulo 10.1 y las fichas resumen respectivas.

198. Considerando que el Proyecto contempla el emplazamiento de partes y obras (Pozos PSAH y caminos de acceso) al interior del Sitio Ramsar “Sistema Hidrológico de Soncor” y la Reserva Nacional Los Flamencos, se solicita al Titular:

- i) Incorporar en el Capítulo 10.1 los antecedentes técnicos y legales específicos que permitan evaluar y demostrar fundadamente la compatibilidad de dichas obras proyectadas con los objetos de protección, restricciones y lineamientos de la “Convención sobre los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas” (Convención Ramsar) y la Ley N°21.600.
- ii) Actualizar el marco normativo, la evaluación de impactos (Sección 5.0) y el diseño de las medidas y planes de seguimiento ambiental pertinentes (Sección 7.0 y 9.0), incorporando lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la Ley N°21.600 y el Decreto Exento N°4/2026 del Ministerio del Medio Ambiente. Para ello, el Titular deberá establecer y adaptar los mecanismos de coordinación, reportabilidad y cumplimiento exigidos en el Área Protegida, reconociendo que a partir del 1 de agosto de 2026 la administración y gestión de la Reserva Nacional Los Flamencos será ejercida por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).

199. Debido a las observaciones realizadas y las eventuales actualizaciones del EIA, 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.]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Tabla X Norma [Identificación de la norma n]	
Norma	<i>[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.]</i> <i>En lo posible identificar el o los artículos de la norma donde se establece el requerimiento.]</i>
Otros cuerpos legales asociados	<i>[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]</i>
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	<i>[Fase de construcción, operación y/o cierre.]</i>
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<i>[Indicar utilizando el mismo nombre que en la sección 4.]</i>
Forma de cumplimiento	<i>[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar.]</i>
Indicador que acredita su cumplimiento	<i>[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.]</i>
Forma de control y seguimiento	<i>[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).]</i>

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, atinentes, 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.

V. Permisos Ambientales Sectoriales

200. Respecto de las observaciones emitidas, se requiere actualizar todos los contenidos técnicos y formales de PAS aplicables al EIA, presentándolos nuevamente con las modificaciones y/o actualizaciones, según correspondan.

201. Se solicita presentar de manera complementaria a lo ya presentado, todos los PAS del Proyecto mediante el siguiente formato:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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	
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.]

Con respecto al PAS contenido en el artículo 136 del Reglamento del SEIA presentado en el Apéndice 10.2.1 “PAS 136” del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

202. En relación con la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial para establecer botaderos de estériles o acumulación de mineral (Apéndice 10.2.1 PAS 136), y en concordancia con las consultas realizadas en el capítulo de Descripción de Proyecto respecto a las características fisicoquímicas del material de rechazo de la Planta DLE, se solicita al Titular:

Aclarar si los depósitos definitivos para el material de rechazo (sales precipitadas, corriente 16) proveniente de la evaporación solar de la solución de purga, se encuentran debidamente considerados y evaluados técnica y químicamente dentro de los acopios declarados en el actual Anexo PAS 136. En caso de que estas sales específicas (las cuales podrían contener aditivos o trazas ácidas) no estén contempladas, o requieran de un depósito específico con un sistema de control de infiltraciones diferenciado, se solicita al Titular incluir dichas instalaciones en el Apéndice 10.2.1 y presentar todos los antecedentes de diseño, ubicación y control de escorrentías/infiltraciones requeridas para la obtención de este permiso sectorial.

203. En relación con los parámetros de diseño presentados en el Cuadro 2-3 y el Cuadro 2-12 del Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular: Aclarar y corregir la discrepancia matemática detectada en la columna “Superficie (m²)”, dado que la sumatoria aritmética de las áreas individuales de los acopios totaliza 5.295.800 m², difiriendo del valor total reportado de 4.829.300 m². El Titular deberá rectificar el cuadro, confirmando cuál es la superficie total real de los acopios, o en su defecto, justificar técnicamente si la diferencia obedece a traslapes, áreas compartidas u otra condición geométrica no explicitada en el documento.

204. En relación con los antecedentes presentados en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136) y sus respectivos anexos, se solicita al Titular:

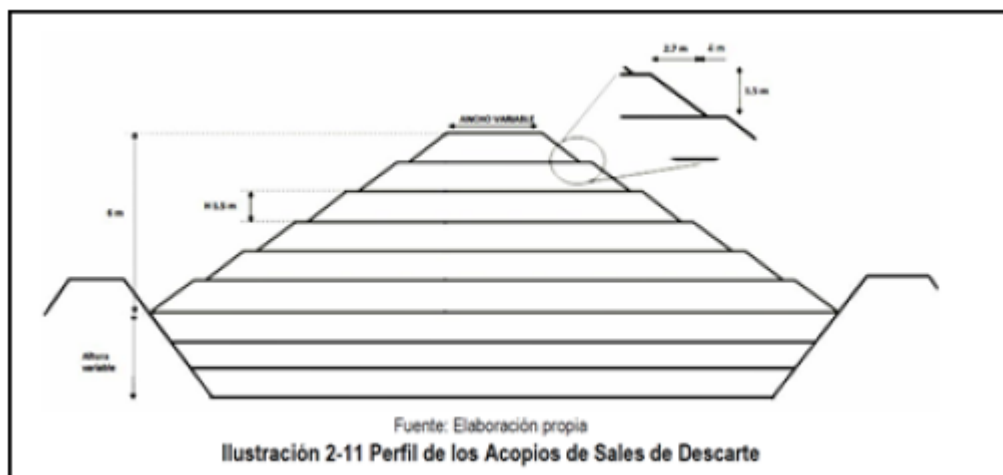
- i) Aclarar la información entregada en el literal 2.8 h) respecto a los “depósitos adyacentes”, precisando de manera inequívoca si dicho listado corresponde a las propias obras a intervenir por el Proyecto o a depósitos preexistentes externos que no son objeto de esta evaluación.
- ii) Explicar y subsanar el vacío de información detectado en el Anexo 10.2.1-3 “Evaluación de Estabilidad de Acopios de Sales de Descarte”, el cual restringe su análisis numérico solo a los depósitos 19 al 30. El Titular deberá actualizar dicho informe, incluyendo el análisis de estabilidad física (estática y pseudoestática) y la justificación geotécnica para la totalidad de los 30 depósitos solicitados (incorporando los acopios 1 al 18), o en su defecto, justificar detallada y técnicamente por qué dicho grupo inicial fue excluido del análisis de estabilidad original.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

205. En relación con los antecedentes técnicos y constructivos presentados en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), específicamente respecto a la “Ilustración 2-11 Perfil de los Acopios de Sales de Descarte”, se solicita al Titular:

Aclarar a qué corresponden exactamente las dos estructuras graficadas a cada lado del acopio principal. Para ello, el Titular deberá actualizar y reemplazar dicha ilustración incorporando la rotulación explícita correspondiente, debiendo detallar y respaldar en el texto explicativo la función operativa que cumplen dichas obras anexas, el material del que están compuestas, su altura de diseño y sus propiedades resistentes, garantizando la estabilidad integral del depósito.



206. En relación con la caracterización in situ del material de los Acopios de Sales de Descarte presentada en los Cuadros 2-9 y 2-10 del Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Adjuntar los certificados oficiales de laboratorio y/o terrenos correspondientes a los ensayos de infiltración tipo Porchet y de densidad in situ (método del cono de arena) individualizados en el Estudio.
- ii) Acreditar y describir expresamente la metodología utilizada en la ejecución de dichos ensayos, demostrando su cumplimiento conforme a los estándares ASTM aplicables o normativa equivalente.
- iii) Presentar un plano en planta, a escala adecuada y debidamente georreferenciado, que identifique la ubicación exacta de los puntos de muestreo y de ejecución de los ensayos realizados, permitiendo validar su representatividad respecto a las áreas de intervención del Proyecto.

207. En relación con la información geotécnica e hidrogeológica del suelo de fundación presentada en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Presentar los resultados de una prospección geotécnica e hidrogeológica ejecutada de manera directa en el sitio de emplazamiento de las obras del Proyecto, garantizando su representatividad técnica respecto de las condiciones reales del terreno a intervenir, y abandonando la extrapolación de datos de campañas realizadas a kilómetros de distancia.
- ii) Incorporar en dicha caracterización ensayos in situ apropiados para el comportamiento de suelos salinos (tales como piezocono CPTu, mediciones de ondas de corte Vs30, u otros equivalentes), permitiendo diferenciar la costra salina del resto de las unidades del subsuelo, determinar la interfase suelo-roca e identificar la profundidad y presencia del nivel freático.
- iii) Entregar la totalidad de los respaldos de ejecución de las calicatas y sondajes de esta campaña representativa, incluyendo perfiles estratigráficos detallados, fotografías y certificados de terreno y laboratorio asociados a los muestreos efectuados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iv) Presentar un plano en planta, a escala adecuada, que identifique de forma precisa la ubicación georreferenciada de todas las calicatas, sondajes y ensayos in situ ejecutados sobre la huella de las instalaciones.

208. En relación con los antecedentes geotécnicos del subsuelo presentados en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), basados en la campaña de prospección del año 2018 (DPI Ingenieros), se solicita al Titular:

i) Presentar los respectivos respaldos técnicos íntegros de dicha campaña, incluyendo para cada calicata y sondaje la descripción estratigráfica detallada, registros fotográficos y demás antecedentes asociados a su ejecución.

ii) En el caso específico de los sondajes, incorporar una descripción continua del material identificado en profundidad (idealmente metro a metro), indicando con precisión los cambios litológicos y geotécnicos observados.

iii) Incorporar un plano en planta, a escala adecuada y georreferenciado, que permita identificar la ubicación exacta de todas las calicatas y sondajes realizados en dicha campaña.

iv) Aclarar y certificar si las muestras utilizadas para los ensayos de laboratorio presentados en el Estudio fueron obtenidas durante esta campaña de prospección, indicando de forma expresa el origen topográfico y la profundidad de extracción exacta de cada muestra analizada.

209. En relación con la caracterización del material que conformará los Acopios de Sales de Descarte presentada en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

i) Complementar la caracterización del material mediante la ejecución de un número representativo de ensayos in situ y de laboratorio apropiados para este tipo de depósitos (tales como CPTu, Vs30 u otros técnicamente equivalentes), que permitan definir de manera precisa y estadísticamente robusta las propiedades geotécnicas y la variabilidad de cada unidad o depósito proyectado.

ii) Evaluar y modelar la estabilidad física de los acopios asumiendo un comportamiento de material predominantemente granular, es decir, sin cohesión efectiva. En caso de que el Titular decida incorporar cohesión en sus cálculos de estabilidad, deberá presentar antecedentes técnicos, empíricos y analíticos suficientes que justifiquen dicho comportamiento resistente en el material apilado.

iii) Incorporar un plano en planta, a escala adecuada y georreferenciado, que identifique la ubicación exacta de los puntos de extracción de las muestras ensayadas originalmente y de los nuevos ensayos a ejecutar.

210. En relación con los ensayos de resistencia al corte de los materiales que conformarán los Acopios de Sales de Descarte (Apéndice 10.2.1, PAS 136), se solicita al Titular:

i) Presentar los certificados de laboratorio correspondientes a los ensayos de corte directo realizados, acreditando el cumplimiento de la norma ASTM aplicable.

ii) Describir las condiciones de humedad, consolidación y preparación de las muestras bajo las cuales fueron ejecutados dichos ensayos, además de presentar una caracterización pormenorizada que indique las particularidades geotécnicas y litológicas de cada muestra.

iii) Complementar la caracterización geotécnica aumentando el número de ensayos de corte directo para cada unidad o material proyectado, justificando técnica y estadísticamente su representatividad espacial para el volumen total a disponer.

iv) Identificar expresamente las unidades a las cuales fueron aplicados los ensayos e incorporar en esta nueva batería de pruebas al material correspondiente a “silvinita”, el cual no fue ensayado originalmente, presentando la estadística consolidada de todos los resultados obtenidos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

211. En relación con los resultados presentados en el Cuadro 2-11 del Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Revisar, aclarar y complementar la caracterización geotécnica que sustenta el ángulo de fricción interna de 46° obtenido para la unidad de Bischofita (citada erróneamente como halita en la evaluación sectorial), incorporando ensayos in situ de mayor representatividad y confiabilidad para este tipo de depósitos, tales como CPTu u otros técnicamente equivalentes.
- ii) Justificar el uso de cohesión (ej. 23 kPa) en el modelamiento geotécnico presentado, considerando que este tipo de depósitos presenta predominantemente un comportamiento granular.
- iii) En caso de no presentar antecedentes técnicos y empíricos suficientes que justifiquen irrefutablemente un comportamiento cohesivo en las sales apiladas, el Titular deberá rehacer los modelos de estabilidad física de los acopios utilizando parámetros consistentes con materiales granulares, es decir, asumiendo una cohesión efectiva igual a cero.

212. En relación con los resultados de densidad del material de los acopios presentados en el Cuadro 2-10 del Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Presentar un plano en planta, a escala adecuada y debidamente georreferenciado, que identifique de forma explícita los lugares de extracción de las muestras utilizadas para las pruebas de densidad.
- ii) Adjuntar los certificados correspondientes a los resultados de dichos ensayos de terreno y/o laboratorio, acreditando y demostrando que su ejecución se realizó en cumplimiento con la norma ASTM aplicable declarada en el Estudio.

213. En relación con el diseño de los Acopios de Sales de Descarte presentado en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

Presentar perfiles transversales y longitudinales representativos de los depósitos proyectados, considerando de manera diferenciada tanto la condición de llenado inicial como la condición de máxima capacidad. Dichos perfiles deberán incorporar, detallar y acotar la geometría general de los depósitos en cada una de estas etapas, indicando los ángulos globales de talud, las dimensiones de las bermas de seguridad, la altura de las bermas y la altura total o global de los depósitos, junto con todos los parámetros geométricos que resulten relevantes para la evaluación de su estabilidad física.

214. En relación con el diseño de los taludes y la estabilidad física de los depósitos presentados en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

Realizar y presentar un reanálisis integral de estabilidad física de los Acopios de Sales de Descarte, empleando propiedades geotécnicas debidamente actualizadas y representativas de los materiales. Dicho reanálisis deberá modelarse asumiendo un comportamiento granular de las sales (es decir, sin cohesión efectiva, salvo que se hayan adjuntado antecedentes empíricos suficientes que justifiquen lo contrario). A partir de estos nuevos resultados, el Titular deberá verificar, demostrar e informar si los ángulos de talud propuestos en el diseño original son técnicamente consistentes y seguros bajo las condiciones reales del material, o si requieren de una reconfiguración geométrica para cumplir con los factores de seguridad exigidos por la normativa sectorial.

215. En relación con el análisis de estabilidad de los Acopios de Sales de Descarte (Apéndice 10.2.1, PAS 136), se solicita al Titular:

Evaluar de manera individual cada uno de los depósitos proyectados, considerando de forma específica y detallada sus condiciones particulares de diseño, topografía basal, geometría, materialidad, altura, taludes, bermas y capacidad de almacenamiento real. Para ello, el Titular deberá



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

definir, presentar y justificar perfiles representativos para el análisis de estabilidad física de cada depósito por separado, incorporando para cada caso las condiciones estratigráficas y operacionales más desfavorables, a fin de demostrar y verificar numéricamente que cada una de las instalaciones cumple a cabalidad con los factores de seguridad correspondientes exigidos por la normativa sectorial.

216. En relación con el Anexo 10.2.1-3 “Evaluación de Estabilidad de Acopios de Sales de Descarte” asociado al Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

Actualizar y presentar nuevamente las figuras correspondientes a cada salida o ventana de corrida del software utilizado para el análisis de estabilidad física. En dichas gráficas se deberán desplegar e identificar de forma explícita las tablas con las propiedades geotécnicas (peso unitario, cohesión, ángulo de fricción u otras pertinentes) asignadas de manera específica tanto a los materiales correspondientes al suelo de fundación como a los materiales evaporíticos que conforman el depósito.

217. En relación con las rutas de circulación interna destinadas al transporte de material hacia y desde los Acopios de Sales de Descarte proyectados (Sección 2.0 y Apéndice 10.2.1), se solicita al Titular:

- i) Evaluar los riesgos operacionales asociados a la disminución del coeficiente de fricción de las carpetas de rodado ante condiciones de humedad, derivado del uso previsto de bischofita como agente supresor de polvo (o estabilizador), considerando de forma específica el tonelaje y las dinámicas de maniobra/frenado de la maquinaria pesada y camiones tolva que transitarán por dichas vías.
- ii) A partir de la evaluación de este riesgo, indicar, describir y justificar técnicamente las medidas de manejo, control operativo y los sistemas de mantención específicos que serán implementados en las rutas del Proyecto para prevenir incidentes por deslizamiento, garantizando así la estabilidad operacional y seguridad de tránsito de los equipos y vehículos.

218. En relación con la evaluación de estabilidad física de los Acopios de Sales de Descarte (Apéndice 10.2.1, PAS 136 y sus anexos), se solicita al Titular:

- i) Presentar un análisis hidrogeológico detallado a escala local para el sector específico de emplazamiento de los acopios proyectados, que incorpore la superficie equipotencial, las direcciones de flujo subterráneo, la caracterización hidroquímica y un análisis estadístico de los niveles freáticos locales.
- ii) Evaluar en dicho análisis los efectos y sinergias asociados a las obras de excavación superficial, la evaporación desde piscinas aledañas y la recarga por precipitaciones, determinando su potencial influencia sobre el comportamiento hidrogeológico local y sobre las condiciones de resistencia del suelo de fundación.
- iii) Integrar todos estos resultados y variables hidrogeológicas (fluctuaciones del nivel freático, direcciones de flujo y potencial de disolución) dentro de la caracterización geotécnica e hidrogeológica del suelo de fundación, actualizando el estudio de estabilidad física de los depósitos proyectados para que sus modelos reflejen de forma precisa estas condiciones de borde.

219. En relación con los resultados del estudio de permeabilidad presentados en el Cuadro 2-9 del Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Realizar y presentar un análisis técnico que permita determinar de manera concluyente si los valores de infiltración excepcionalmente elevados obtenidos mediante el ensayo tipo Porchet responden a la permeabilidad primaria del material, o si son, alternativamente, el resultado de procesos de disolución de sales durante la ejecución del ensayo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) En caso de que los valores de infiltración estén asociados, total o parcialmente, a la disolución de sales, presentar un plan de manejo, adaptación o remediación frente a eventos de precipitación sobre los acopios, considerando la eventual generación de soluciones hipersalinas y su infiltración al subsuelo.
- iii) En el marco de dicho análisis, evaluar la potencial afectación sobre los ecosistemas cercanos, la posible modificación de la cuña salina y la variación de los niveles bajo la superficie de los acopios.
- iv) Evaluar de forma específica la incidencia de esta potencial disolución interna del material sobre los factores de seguridad y la estabilidad física de los depósitos proyectados.

220. En relación con las obras para el control de escorrentías de los Acopios de Sales de Descarte (Apéndice 10.2.1, PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Presentar un plano en planta, a escala de ingeniería adecuada y debidamente georreferenciado, que identifique el trazado y la ubicación exacta de las tres zanjas de control de escorrentías mencionadas en el Cuadro 2-13, demostrando su relación espacial con la huella de los depósitos proyectados.
- ii) Presentar los perfiles de diseño (transversales y longitudinales) de dichas zanjas, detallando su geometría, características constructivas y pendientes, antecedentes necesarios para validar su capacidad hidráulica y estructural.

221. En relación con el diseño de los Acopios de Sales de Descarte presentado en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Presentar el diseño de detalle de las rampas de acceso y circulación de equipos sobre todos los depósitos proyectados, adjuntando la planimetría y los perfiles transversales correspondientes.
- ii) Incluir e identificar en dicho diseño el trazado evolutivo, la pendiente, el ancho operacional efectivo, los radios de giro de los equipos de mayor envergadura y las dimensiones de las bermas de seguridad para la circulación vehicular.
- iii) Evaluar y demostrar las condiciones de estabilidad geomecánica asociadas de forma específica a los sectores donde se emplazarán las rampas.
- iv) Describir la metodología de conformación de estas vías, precisando el grado de compactación proyectado para el material salino dispuesto en las superficies de rodado.

222. En relación con las características de los materiales a disponer en los Acopios de Sales de Descarte presentadas en el Apéndice 10.2.1 (PAS 136), se solicita al Titular:

- i) Rectificar, aclarar y unificar la información del Cuadro 2-12 y del expediente, identificando de manera consistente los tipos de sales (halita, carnalita, bischofita, silvita u otras) que serán dispuestos específicamente en cada uno de los depósitos proyectados, eliminando la generalización de “mezcla de sales”.
- ii) A partir de esta individualización, presentar las respectivas características físicas, químicas y geotécnicas asociadas de forma particular al material constituyente de cada depósito.
- iii) Actualizar la evaluación de estabilidad física de cada acopio en estricta concordancia con el tipo de sal que efectivamente almacenará.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 137 del Reglamento del SEIA presentado en el Apéndice 10.2.2 “PAS 137” del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

223. En relación con el Plan de Cierre del Proyecto (Sección 2.6.3 y Apéndice 10.2.2, PAS 137), se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Describir detallada y específicamente las medidas de cierre que serán aplicadas a las instalaciones correspondientes a las pozas de aguas residuales. Para ello, el Titular deberá indicar el manejo, tratamiento y disposición final técnica y ambientalmente segura de las sales precipitadas remanentes en dichas pozas, el procedimiento para el desmantelamiento y/o retiro de los sistemas de impermeabilización (geomembranas y geotextiles) y las acciones orientadas a garantizar la estabilidad física y química a largo plazo de estos sectores intervenidos.

224. En relación con el Plan de Cierre y Post-Cierre de los Acopios de Sales de Descarte presentado en el Apéndice 10.2.2 (PAS 137) y la Sección 2.0, se solicita al Titular:

- i) Complementar y robustecer las medidas consideradas para la etapa de cierre, demostrando técnica y analíticamente que las obras a implementar en los acopios de sales garantizarán que estos alcancen condiciones de estabilidad física y química a largo plazo de forma autosustentable.
- ii) Redefinir las medidas propuestas para la etapa de post-cierre, eliminando la figura de un monitoreo “a perpetuidad”. En su lugar, el Titular deberá indicar expresamente las actividades específicas de mantención temporalmente acotadas que serán ejecutadas para asegurar la permanencia y efectividad de las medidas de cierre aplicadas a los acopios, con el objeto de resguardar en el tiempo la estabilidad física y química de la instalación.

225. En relación con las medidas de Post-Cierre presentadas en el Apéndice 10.2.2 (PAS 137) y la Sección 2.0, se solicita al Titular:

Redefinir las medidas propuestas para esta etapa, indicando, describiendo y justificando expresamente las actividades de mantención estructural y operativa que serán necesarias para asegurar la permanencia y efectividad de las medidas de cierre aplicadas de forma directa sobre los Acopios de Sales de Descarte (tales como reparación de perfiles, restitución de material por control de erosión u otras pertinentes), con el objeto de garantizar y mantener inalterada en el tiempo la estabilidad física y química de dichas instalaciones.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.3 “PAS 138” del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

226. Al revisar el dimensionamiento del sistema de tratamiento de aguas servidas para la Zona de Transmisión Eléctrica (ZSTE), se advierte una discrepancia matemática en la población máxima a abastecer. El Cuadro 2.3.1-1 del Apéndice 10.2.3 indica un máximo de 110 trabajadores para las Instalaciones de Faena (IF) S/E Tap Off Oeste e IF S/E Nueva Salar. No obstante, el Cuadro 2.3.2-1 (Número máximo de usuarios por cada PTAS), el Cuadro 2.5.2-2 (cálculo del volumen útil) y el Cuadro 2.9.2-1 (Cálculo de lodos a generar en ZSTE) utilizan como base 100 trabajadores. Esta diferencia altera el cálculo del volumen útil de la planta y la estimación real de la generación de lodos a retirar. El Titular deberá rectificar el número de trabajadores y, en consecuencia, actualizar y modificar todos los cálculos de diseño, el volumen útil de las PTAS a utilizar y la estimación de generación de lodos a retirar.

227. En la Sección 2.6.6 del Apéndice 10.2.3, el Titular señala que el efluente tratado por las PTAS no será descargado a ningún cuerpo de agua, sino que tendrá como disposición final su reutilización en la humectación de caminos internos u otras actividades que requieran agua no potable. Sin embargo, los requisitos formales del PAS 138 exigen que, ante la adopción de una alternativa de reúso, se justifique adecuadamente el descarte de las metodologías tradicionales de disposición. En este sentido se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Justificar técnicamente las razones por las cuales descarta la infiltración de estas aguas tratadas a través de sistemas convencionales, ya sea mediante la implementación de un sistema de drenes de infiltración o pozo absorbente.

228. En relación con el manejo y disposición final del efluente tratado descrito en el Apéndice 10.2.3, se solicita al Titular:

Indicar y confirmar el volumen exacto de los estanques de acumulación proyectados para cada PTAS. Adicionalmente, dado que el agua será utilizada en la humectación de caminos, el Titular deberá presentar los parámetros de dicha aplicación, indicando: superficie de infiltración/humectación, periodicidad de la actividad, volumen de agua tratada a utilizar por evento y el coeficiente de infiltración del terreno receptor.

229. Considerando que el Proyecto contempla actividades de mantención en la Zona de Transmisión Eléctrica (ZSTE) durante su vida útil, se solicita al Titular:

Incorporar y detallar los sistemas de disposición final de aguas servidas que se utilizarán en la fase de operación para las faenas en la Ampliación de la S/E Tap Off Oeste y en la S/E Nueva Salar (en caso de no contar con un sistema permanente en dichas subestaciones). En caso de contemplar sistemas portátiles, se deberá especificar su manejo.

230. De acuerdo con lo expuesto en los literales precedentes y las modificaciones requeridas, el Titular deberá:

Presentar actualizado el Apéndice 10.2.3, conteniendo todos los antecedentes técnicos y formales establecidos para el otorgamiento del PAS 138, aplicables para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 139 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.4 “PAS 139” del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

231. Considerando que el Titular afirma que la solución de purga no presenta características de peligrosidad, se solicita:

Entregar una caracterización fisicoquímica completa y detallada del RIL (solución de purga) que se generará en el proceso. Dicha caracterización deberá ser contrastada con la normativa vigente aplicable para verificar y fundamentar técnicamente la afirmación de inocuidad declarada en la evaluación.

232. Al revisar la memoria descriptiva del PAS 139, se advierte una contradicción matemática. En la Sección 2.1.1 del Apéndice 10.2.4, el Titular declara que la generación máxima del efluente será de 33,3 l/s cuando operen los seis trenes. Sin embargo, en la Sección 2.1.3 indica que la tasa promedio de evaporación del sistema es de 7,6 l/s, y concluye que esto “garantiza la eliminación natural del efluente”. El Titular deberá explicar matemáticamente cómo el sistema será capaz de contener el efluente considerando que la generación proyectada (33,3 l/s) es más de cuatro veces superior a la evaporación promedio declarada (7,6 l/s).

233. Con el objeto de evaluar adecuadamente el proceso generador del RIL, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Presentar un balance hídrico detallado del proceso que genera el RIL en la Planta DLE. Este documento deberá incorporar, además, un balance de masa completo, identificando el nombre de todas las soluciones involucradas en el proceso y las capacidades operativas de todas las unidades y equipos asociados.

234. Teniendo presente que el resguardo ambiental depende de la capacidad de respuesta frente a emergencias, se solicita al Titular:

Complementar el Plan de contingencias y emergencias asociado a la operación de las pozas de aguas residuales. El plan actualizado deberá incorporar escenarios específicos de eventos meteorológicos, detección de infiltración, rotura de geomembranas, falla de equipos y sismos. Para cada escenario, se deberán establecer: tiempos de respuesta, responsables, protocolos de acción, criterios de activación y los mecanismos de comunicación con las autoridades pertinentes.

235. En relación con el manejo de las sales decantadas en las pozas de aguas residuales, se solicita al Titular:

Indicar y detallar las características técnicas de los sitios de acopio existentes que recibirán estos residuos, demostrando que cuentan con la capacidad de almacenamiento volumétrico suficiente para albergar la precipitación de sales proyectada durante toda la vida útil del Proyecto.

236. De acuerdo con lo expuesto en los literales precedentes y las modificaciones que de ellos deriven, el Titular deberá:

Presentar actualizado el Apéndice 10.2.4, conteniendo todos los antecedentes técnicos y formales establecidos para el otorgamiento del PAS 139, aplicables para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.5 “PAS 140” del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

237. Teniendo presente que la correcta estimación de la generación de residuos depende directamente de la dotación de personal, se solicita al Titular:

Aclarar y rectificar las incongruencias detectadas respecto a la mano de obra utilizada para los cálculos de generación de los residuos domiciliarios. El Titular deberá asegurar que el número de trabajadores utilizado sea coincidente, estandarizado y trazable para todos los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) en evaluación, debiendo corregir y modificar las tasas de generación y volúmenes de las instalaciones en consecuencia.

238. Al revisar el Apéndice 10.2.5, se advierten contradicciones estructurales respecto a la infraestructura de almacenamiento que será utilizada durante la fase de término del Proyecto. Mientras el título del Cuadro 3-4 y el texto de la Sección 3.1.2.2 señalan que los sitios de acopio del Barrio Industrial operarán para la “*Fase de Operación y Cierre*”; de manera contraria, la Sección 3.1.1 indica que en el cierre “*se contempla la habilitación de sitios de almacenamiento temporal de características similares a los utilizados en la fase de construcción*”, se solicita al Titular:

Aclarar y rectificar la información contenida en el Cuadro 3-4 y sus textos asociados, indicando si los sitios de RSAD y RSINP operarán en la fase de operación y cierre, y corrigiendo la incongruencia



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

con lo declarado en otros puntos y tablas del referido PAS donde se vincula el cierre a las instalaciones de construcción.

239. Considerando que la Sección 4.1.1 del Apéndice 10.2.5 limita sus especificaciones técnicas exclusivamente a las instalaciones de almacenamiento transitorio de las fases de construcción y cierre, se solicita al Titular:

Incorporar y detallar en el Apéndice las especificaciones técnicas y características constructivas de las instalaciones de almacenamiento de residuos correspondientes a la fase de operación del Proyecto.

240. Con el objeto de fiscalizar adecuadamente las capacidades de contención del Proyecto, se solicita al Titular:

Entregar la capacidad de almacenamiento de manera desagregada de acuerdo con cada instalación proyectada (y no agrupadas por zona). De igual forma, el Titular deberá presentar por cada instalación el desglose específico de los residuos a almacenar temporalmente, definiendo el número y volumen exacto de tolvas y contenedores asignados a cada recinto, para las fases de construcción, operación y cierre.

241. En relación con lo señalado en la Sección 3.1.2.2 del Apéndice 10.2.5 para la fase de operación en el Barrio Industrial, se solicita al Titular:

Aclarar los tipos de residuos específicos que se almacenarán en el “Patio de Residuos Industriales” en contraposición al “Patio de Salvataje”, y justificar técnica y operativamente por qué se proyectan dos instalaciones de almacenamiento separadas dentro del mismo barrio industrial.

242. Considerando el riesgo de amago o incendio por acumulación de materiales, se solicita al Titular:

Presentar los respectivos estudios de carga de combustible específicos para cada una de las instalaciones y patios de almacenamiento de residuos proyectados en el Proyecto.

243. Para dar cumplimiento a los requisitos formales de diseño del permiso sectorial, se solicita al Titular:

Presentar la planimetría de detalle de todas las instalaciones de almacenamiento de residuos del Proyecto. Estos planos deberán entregarse a una escala de ingeniería adecuada y considerar todas sus vistas (planta, cortes y elevaciones), indicando la distribución interna de las tolvas/contenedores, cierres perimetrales y vías de acceso.

244. De acuerdo con lo expuesto en los literales precedentes y las modificaciones que de ellos deriven, el Titular deberá:

Presentar una versión consolidada y actualizada del Apéndice 10.2.5, integrando todos los antecedentes técnicos y formales establecidos para el otorgamiento del PAS 140 aplicables a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.6 “PAS 142” del EIA, 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/2168944084>

Se solicita al Titular complementar el literal 2.2.b) del Apéndice 10.2.6, entregando la totalidad de las características constructivas y especificaciones técnicas de manera individualizada para cada una de las instalaciones de almacenamiento de residuos peligrosos proyectadas. Esta descripción deberá detallar por cada instalación: materialidad y diseño del piso, estructura del techo, tipo de puertas (incluyendo cierres de seguridad), dimensionamiento de los sistemas de contención de derrames (bateas o canaletas) y el diseño/capacidad del sistema de ventilación.

245. Con el objetivo de verificar la correcta segregación y compatibilidad química de las sustancias a almacenar temporalmente, se solicita al Titular:

Presentar el desglose de todos los residuos almacenados en cada instalación proyectada, aplicable para todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre). Dicho desglose deberá estructurarse de acuerdo con el siguiente recuadro analítico por instalación:

Residuos Peligros	Categoría de RP			Lista A	Características de Peligrosidad						Grupo Según Art. 87	Total kg/mes
	Lista I	Lista II	Lista III		TA	TC	TE	R	I	C		

246. De acuerdo con lo expuesto en los literales precedentes y las modificaciones que de ellos deriven, el Titular deberá:

Presentar una versión consolidada y actualizada de todos los antecedentes técnicos y formales establecidos en el Apéndice 10.2.6 para el otorgamiento del PAS 142, aplicables a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.7 PAS 155 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

247. Teniendo presente que el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial N°155 exige la revisión técnica y exhaustiva de las condiciones físicas del entorno para garantizar la seguridad y el correcto dimensionamiento estructural de las obras hidráulicas (29 pozas mayores a 50.000 m3), y que la sola referencia declarativa a estudios técnicos de terceros resulta insuficiente para la evaluación y auditoría sectorial, se solicita al Titular respecto a la Sección 2.2 b) del Apéndice 10.2.7:

- i) Adjuntar como anexo técnico el estudio íntegro denominado “Albemarle Gestionare (2025)” utilizado para describir la topografía, explicitando la metodología empleada para la elaboración de su modelo de elevación digital.
- ii) Incorporar todos los anexos, memorias de cálculo, metodologías y modelaciones que sustenten la descripción de Geología, Hidrología, Hidrogeología y Balance de Aguas, justificando expresamente a partir de dichos estudios el dimensionamiento técnico de las obras proyectadas.
- iii) Justificar técnicamente la omisión de los antecedentes asociados a Hidráulica Fluvial e Hidrodinámica o, en su defecto, incorporar los estudios correspondientes acompañados de la totalidad de la información técnica e ingenieril que los respalde.

248. Considerando que el procesamiento de la salmuera mediante la nueva tecnología de Extracción Directa de Litio (DLE) implica una alteración consustancial en la composición química del fluido original extraído del acuífero, y que para descartar riesgos ambientales o de contaminación en las obras de almacenamiento temporal se requiere certeza empírica sobre las características exactas del nuevo fluido resultante, se solicita al Titular en relación con la Sección 2.3 c) del Apéndice 10.2.7:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Complementar y rectificar la aseveración referida a que no se produciría variación en la calidad de las aguas. Para ello, el Titular deberá identificar, cuantificar y detallar analíticamente todos los componentes físicoquímicos presentes en la salmuera natural (previa al tratamiento) y contrastarlos con los componentes de la salmuera empobrecida resultante, detallando su calidad tras el paso por el proceso de filtración mediante tecnología DLE.

249. Dado que la evaluación de la seguridad ambiental de las pozas de almacenamiento exige verificar visual y técnicamente la idoneidad constructiva de los sistemas de contención y aislamiento dispuestos para evitar infiltraciones al subsuelo, se solicita al Titular respecto a la Sección 2.4 d) del Apéndice 10.2.7:

Complementar la descripción ingenieril presentando y adjuntando una imagen y plano de detalle del perfil transversal de la estructura de impermeabilización proyectada para las pozas, señalando sus dimensiones, capas, materialidades y espesores.

250. Toda vez que la prevención de filtraciones y la garantía de estanqueidad de las pozas de almacenamiento dependen críticamente de un sistema de vigilancia y mantenimiento continuo, robusto y auditable a lo largo de toda la fase operativa del Proyecto, se solicita al Titular en relación con la Sección 2.5 e) del Apéndice 10.2.7:

Complementar y detallar de forma exhaustiva la información relativa a los procedimientos de control y monitoreo preventivo a implementar en el sistema de pozas. Para ello, el Titular deberá especificar y documentar, como mínimo: las acciones o medidas específicas de inspección a ejecutar (ej. sistemas de detección de fugas, piezómetros de control), los materiales e instrumentación a utilizar, las metodologías de aplicación y las frecuencias calendarizadas de las inspecciones de integridad estructural.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.8 PAS 156 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

251. Considerando que, para garantizar el correcto dimensionamiento estructural y la seguridad técnica de las obras de protección fluvial emplazadas en cauces intermitentes, resulta necesario evaluar el paso de flujos aluvionales y no exclusivamente de flujos líquidos, dado el alto volumen de material de arrastre propio de la cuenca, se solicita al Titular respecto a la Memoria de Cálculo Hidráulico (Anexo 10.2.8-1):

- i) Corregir el nombre del actual Cuadro 3-1 indicando que corresponde a caudales líquidos.
- ii) Agregar una nueva tabla que calcule y presente los caudales detríticos de diseño para los periodos de retorno exigidos. Para ello, en cumplimiento con la “Guía Metodológica para Presentación y Revisión Técnica de Proyectos de Modificación de Cauces” (DGA, 2016), se deberá asumir una concentración de sedimentos no inferior al 30%.
- iii) Realizar y presentar las nuevas modelaciones y cálculos hidráulicos (tirantes, velocidades, zonas de inundación) incorporando adecuadamente el caudal detrítico resultante, actualizando los diseños del enrocado y fundaciones en base a estos nuevos parámetros.

252. Teniendo presente que la evaluación sectorial de la estabilidad de una obra de protección o cruce de cauce requiere conocer con exactitud la planimetría de detalle y el diseño estructural frente a la erosión hídrica, para asegurar que las crecidas no comprometerán su integridad, se solicita al Titular respecto a la Ilustración 5-5 del Anexo 10.2.8-1:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Especificar, incorporar y detallar las dimensiones exactas (ancho, profundidad, espesores y tamaño de roca) del enrocado de protección y de la fundación de las estructuras de la Línea de Alta Tensión. Para definir dichas medidas, el Titular deberá calcular, considerar y presentar el potencial efecto y la profundidad de socavación en los cauces intermitentes, utilizando los nuevos caudales detríticos modelados.

253. Atendiendo a que la validación, replicabilidad y auditoría de los resultados hidráulicos por parte de los organismos fiscalizadores del Estado requieren la revisión analítica directa de las corridas computacionales utilizadas, se solicita al Titular:

Adjuntar y hacer entrega de la totalidad de los archivos nativos y ejecutables de las modelaciones hidráulicas desarrolladas para el cálculo de los escurrimientos y zonas de inundación. El Titular deberá indicar el nombre del software empleado y su versión (ej. HEC-RAS 2D versión X).

254. Considerando que toda infraestructura industrial que modifique intercepte o se emplace materialmente dentro de un cauce o su zona de inundación es susceptible de requerir autorización sectorial técnica para garantizar el libre escurrimiento de las aguas y evitar daños a la vida o a terceros, se solicita al Titular en relación con las obras proyectadas en el sector oeste:

Evaluar y demostrar, a partir de los resultados de las nuevas modelaciones hidráulicas exigidas con caudal detrítico, si el flujo de crecida logra alcanzar o afectar la infraestructura correspondiente a la Ampliación de la S/E Tap-Off. De confirmarse que dicha ampliación quedará expuesta al flujo (incluso considerando las obras del enrocado aguas arriba), el Titular deberá incorporar la subestación como parte constitutiva de las obras evaluadas e ingresar de forma íntegra todos los contenidos técnicos y formales del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 156 correspondientes a la S/E Tap-Off.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA, se solicita al Titular lo siguiente:

255. Atendiendo a que el Proyecto contempla la construcción de un “Pretil de Protección de Enrocado” destinado a salvaguardar la Ampliación de la S/E Tap-Off Oeste, cuyo trazado se proyecta directamente sobre un cauce de corriente discontinua, se ha determinado que dicha infraestructura constituye materialmente una obra de defensa de cauces naturales.

Por consiguiente, se ha identificado la plena aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) correspondiente al artículo 157 del Reglamento del SEIA. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular rectificar la aplicabilidad de los permisos sectoriales y presentar la totalidad de los contenidos técnicos y formales exigidos para el PAS 157, debiendo acreditar mediante modelaciones y memorias de cálculo que la obra no generará contaminación de las aguas y no alterará de manera significativa el libre escurrimiento ni los procesos erosivos naturales del cauce, garantizando con ello que su emplazamiento no supondrá un riesgo para la vida o la salud de los habitantes del sector.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 160 del Reglamento del SEIA, presentado en el Apéndice 10.2.9 PAS 160 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

256. En atención a que el otorgamiento del Informe Favorable para la Construcción (IFC) en el área rural tiene un carácter excepcional, el Titular deberá reestructurar, corregir y complementar el Apéndice 10.2.9, dando cumplimiento a las siguientes exigencias normativas y planimétricas:

A. Cumplimiento Normativo General:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Criterio de Predio Completo (Ord. N°356/2022 DDU): El Titular deberá reconocer expresamente en su análisis que el permiso se otorga considerando la totalidad del predio y las construcciones existentes en éste. En consecuencia, si el Proyecto involucra múltiples predios, deberá tramitarse una autorización previa de construcción por cada uno de ellos, detallando las instalaciones propuestas, las edificaciones existentes y aquellas proyectadas para cada predio.
- ii) Superficies por Fase: Detallar y aclarar la cantidad total de metros cuadrados (m²) a construir para las fases de construcción, operación y, especialmente, incorporar la fase de cierre, la cual no fue informada. Estas superficies deben distribuirse por las diferentes áreas del Proyecto.
- iii) Servicios Básicos (Art. 2.1.19 OGUC): Explicitar documentadamente la solución técnica para la dotación de agua potable, alcantarillado y electricidad para las diversas áreas del Proyecto.
- iv) Obras de Infraestructura (Ord. 0295 DDU 218): El Titular debe incorporar en el PAS 160 todas las instalaciones de infraestructura que no formen parte de la red (ej. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas - PTAS, rellenos, etc.), haciendo la distinción correspondiente y corrigiendo los Cuadros 2.1.1-1 y 2.1.1-2.
- v) Cálculo de Superficie Edificada (Art. 5.1.11 OGUC y Ord. 300 DDU 110): Verificar que la superficie informada corresponda a superficie edificada, incorporando en la planimetría, cuadros y polígonos de superficie los antecedentes que permitan verificar los cálculos realizados. Se deberá incluir expresamente la superficie asociada a salas eléctricas montadas sobre pilotes, cobertizos, jaulas y otras edificaciones similares.

B. Correcciones Planimétricas y Cuadros de Superficie (Obras en General):

- i) Asegurar la lectura concordante entre anexos, cuadros, resúmenes y planimetría. Existen variaciones numéricas injustificadas entre los Cuadros 2.1.1-3 al 2.1.1-16, los cuales deben ser revisados, corregidos y vinculados directamente con la planimetría, incorporando superficies parciales.
 - ii) Complementar todos los planos arquitectónicos incorporando cortes y elevaciones de las edificaciones.
 - iii) En el Anexo 10.2.9-2, incorporar un plano de emplazamiento general para cada sector. Mantener la misma denominación y orden de las edificaciones establecidas en el texto del Apéndice 10.2.9, y garantizar que cada plano cuente con su respectivo cuadro de superficies.
- Incorporar en todos los planos arquitectónicos los cuadros de superficie correspondientes a cada edificación.

C. Correcciones Específicas para Instalaciones Temporales (Aprox. 5.171 m²):

- i) Sector IF S/E Tap Off Oeste: Verificar la superficie de “Oficinas y sala de reuniones” en función del número de módulos; corroborar la superficie del “Comedor” contra la planimetría; e incluir la planimetría faltante de la “Bodega de residuos sólidos domésticos”.
- ii) Sector IF S/E Nueva Salar: Verificar la superficie de “Oficinas y sala de reuniones” según el número de módulos, y corroborar la superficie del “Comedor”.
- iii) Sector IF Planta DLE: Complementar con cortes y elevaciones; verificar la superficie de “Oficinas jefe IF y Sala de Reuniones”; y corregir la tabla respecto a la “Sala de Cambio Hombres Poniente”, dado que la planimetría muestra dos (2) unidades.

D. Correcciones Específicas para Instalaciones Permanentes (Aprox. 100.000 m²):

- i) Establecer un orden correlativo y coherencia estricta entre los cuadros del Apéndice 10.2.9 y los planos del Anexo 10.2.9-2 para todos los sectores permanentes (S/E Nueva Salar, Barrio Cívico, Barrio Industrial y Planta de Procesos Trenes A, B, C, D, E y F), vinculando directamente la información con el plano de emplazamiento (Anexo 10.2.9-1) para permitir una revisión eficiente por parte de la Autoridad Sectorial.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

VI. Efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA

257. De la revisión de la Sección 5 del EIA se identifican inconsistencias metodológicas de carácter transversal que afectan la trazabilidad y consistencia de la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto. En primer lugar, no existe claridad respecto de la identificación de los Factores Generadores de Impacto (FGI), observándose discrepancias entre aquellos descritos en el texto del capítulo y los considerados en la Matriz Causa–Efecto presentada en el Apéndice 5.1. Esta situación impide verificar adecuadamente la relación causal entre las obras y actividades del Proyecto, los factores generadores de impacto, los impactos identificados y los respectivos objetos de protección. Por otra parte, la identificación y calificación de impactos se realiza de manera independiente para cada una de las "Zonas" del Proyecto, sin que se justifique técnica o metodológicamente dicha fragmentación. Al respecto, cabe señalar que la predicción y evaluación de impactos ambientales debe efectuarse considerando el Proyecto en su conjunto, de acuerdo con la interacción de la totalidad de sus obras, acciones y actividades sobre el área de influencia definida para cada componente ambiental. En consecuencia, la evaluación separada por zonas podría conducir a una subestimación de la magnitud, extensión y significancia de los impactos, al no considerar adecuadamente sus efectos conjuntos, acumulativos y sinérgicos dentro del área de influencia. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular revisar y corregir la identificación de los Factores Generadores de Impacto, asegurando su consistencia a lo largo del EIA. Asimismo, deberá incorporar una tabla resumen que permita establecer de manera explícita la trazabilidad entre cada obra o actividad del Proyecto, su correspondiente Factor Generador de Impacto, los impactos ambientales identificados y los respectivos objetos de protección. Finalmente, el Titular deberá presentar la predicción y evaluación de impactos para las componentes asociadas a ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos continentales de manera integrada para la totalidad del área de influencia, justificando técnicamente cualquier subdivisión que eventualmente se proponga para efectos del análisis.

258. Respecto de la identificación de impactos acumulativos y sinérgicos, el Titular no justifica adecuadamente la inexistencia de dichos efectos, según se detalla a continuación:

- i) Se observa que existen condiciones temporales y espaciales que permiten la acumulación de impactos entre proyectos con RCA vigente, particularmente, en relación con la explotación del recurso hídrico y sus efectos sobre hábitats relevantes para la fauna.
- ii) Se aclara que los proyectos con RCA vigente que se emplazan dentro del área de influencia deben ser considerados en el análisis de impactos acumulativos, independientemente de la fase en que se encuentren, o su exclusión bajo el argumento de formar parte de la línea base.
- iii) Asimismo, los impactos asociados a dichos proyectos no cumplen con la definición de impactos extintos establecida por el SEA (Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos, SEA, 2024), toda vez que involucran alteraciones persistentes del acuífero que sustenta el complejo lagunar del Salar de Atacama.

Por lo anterior, se solicita realizar nuevamente el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos, considerando el **escenario más desfavorable** del ecosistema del complejo lagunar.

259. Se solicita al Titular completar la siguiente tabla resumen, con toda la actualización de los antecedentes solicitados 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:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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 xx Riesgo para la salud de la población

Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto1.]</i> <i>[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>
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	<i>[Indicar fundadamente si en el área de influencia (AI) existe población cuya salud pudiera verse afectada. De no existir población en el AI, 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</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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.

	<i>actividad es 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 I, tales como pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.]</i> <i>[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 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, 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	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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.

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.	
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.	[Antecedentes]
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.	[Antecedentes]
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: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. 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. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	[Antecedentes]
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	[Antecedentes]
i) Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas	[Antecedentes]
Otros antecedentes [Si corresponde]	[Se debe considerar que en caso de que el Proyecto o actividad genere o presente efectos]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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.

	<i>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.]</i>
Tabla xx Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto 1.] [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 grupos humanos en el área de influencia	<i>[Indicar si en el AI existe un grupo humano.]</i>
Reasentamiento de comunidades humanas	<i>[Indicar fundadamente que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas.]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	<i>[Antecedentes]</i>
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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.

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 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 poblaciones protegidas	[Indicar fundadamente si en el AI 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 AI 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 2.5 Valor paisajístico o turístico

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 valor turístico	[Indicar fundadamente si el AI presenta valor turístico.]
Existencia de valor paisajístico	[Indicar fundadamente si el AI presenta valor paisajístico.]

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.	[Antecedentes]
---	----------------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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.

b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	[Antecedentes]
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	[Antecedentes]
Tabla xx Alteración del patrimonio cultural	
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 monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	[Se debe indicar fundadamente si el AI tiene monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.]
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.	[Antecedentes]
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.	[Antecedentes]
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la 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.	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Respecto a Hidrología e hidrogeología.

260. Se solicita al Titular proporcionar la base de datos íntegra utilizada para la elaboración de la Ilustración 2.1.2-2 denominada “Evolución de niveles de la salmuera, precipitaciones y extracción de salmuera”, la cual se presenta en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA. Asimismo, se requiere acompañar el archivo editable de dicho gráfico en formato Excel, estructurado de manera tal que permita realizar una revisión detallada de las series de tiempo, asegurando la posibilidad de filtrar la información por pozos específicos y ajustar la visualización de los datos.

261. Se solicita al Titular proporcionar los archivos digitales georreferenciados (en formato *shape* o compatible) que contengan la ubicación exacta de la totalidad de los pozos de extracción considerados para el Proyecto. La información espacial entregada deberá ser topológicamente congruente con la planimetría y el listado de coordenadas presentados en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, a fin de permitir efectuar el respectivo análisis espacial e hidrogeológico de las obras.

262. Se solicita al Titular presentar los archivos digitales georreferenciados (en formato *shape* o equivalente) que contengan la ubicación de la totalidad de los pozos de extracción de salmuera correspondientes a los sectores A1 y A2. La entrega de esta información espacial deberá incluir su respectiva tabla de atributos con las características técnicas de cada captación (tales como la Unidad Hidrogeológica de habilitación, profundidad y diámetro, entre otros), complementando la información contenida en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA.

263. En relación con lo indicado en el Acápite 2.3.2 “Descripción breve del Proyecto” de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, donde se señala que la implementación de los sucesivos trenes DLE dependerá del comportamiento de las variables ambientales y económicas, y que para efectos de la evaluación se consideró el desarrollo de la capacidad total proyectada de 300 l/s de procesamiento; se solicita al Titular fundamentar por qué dicho nivel de operación constituye el escenario más desfavorable. Esta justificación deberá ser abordada de manera integral, demostrando cómo la configuración de máxima capacidad representa la condición de mayor alteración potencial para los distintos componentes ambientales evaluados (tales como hidrogeología, calidad de aguas, emisiones, entre otros).

264. En relación con la gestión de la salmuera baja en litio (identificada como corriente 5) que será reincorporada al Salar de Atacama, de acuerdo con lo descrito en la Sección 2.0 del EIA, se solicita al Titular detallar de forma exhaustiva las variables de control y sus respectivos rangos o cuantías operacionales. El Titular deberá demostrar técnicamente cómo el control de dichos parámetros permitirá mantener las características fisicoquímicas adecuadas para garantizar la compatibilidad química con la salmuera natural residente y con la matriz mineralógica del reservorio, evitando procesos adversos de disolución o precipitación. Para dar sustento a lo anterior, se deberán adjuntar todos los antecedentes técnicos, pruebas o modelaciones que respalden los umbrales propuestos. Adicionalmente, se requiere que el Titular especifique con precisión los procedimientos operacionales de control, monitoreo continuo y reporte asociados a la verificación de estas variables fisicoquímicas previo a la inyección.

265. En relación con los antecedentes expuestos en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3” correspondiente a la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular presentar una caracterización fisicoquímica completa y actualizada tanto de la salmuera que será extraída como de la salmuera residente en el sector receptor proyectado. Para dar cumplimiento a lo anterior, esta información deberá ser desglosada y detallada



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

de forma independiente para cada una de las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia directa de las obras de reincorporación.

266. En relación con los antecedentes expuestos en la Sección 2.4 “Condiciones relevantes para la reincorporación” del Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, el cual forma parte integral de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, el Titular señala que la salmuera residente del sector A3 presenta una composición estable, definiendo como únicas variables a controlar operacionalmente las concentraciones de calcio, sulfato, sodio y cloruro. Al respecto, se solicita al Titular aclarar y fundamentar técnicamente los motivos por los cuales no se han considerado dentro de estas variables de control operativo continuo parámetros fundamentales como el potasio y el boro.

Para dar respuesta a esta interrogante, el Titular deberá explicar esta omisión considerando que dichos elementos forman parte de la composición típica e hidroquímica natural de las salmueras del reservorio. Asimismo, el Titular deberá tener presente y conciliar que su propio Estudio, específicamente en el Plan de Alerta Temprana (PAT-IN), utiliza al potasio como uno de los trazadores específicos y conservativos para evaluar la mezcla de salmueras y el desplazamiento de la pluma de dispersión. Por consiguiente, se requiere que el Titular justifique documentadamente la exclusión de ambos parámetros del control operativo de la reincorporación o, en su defecto, proceda a integrarlos formalmente dentro del protocolo de monitoreo químico y geoquímico, estableciendo para ellos sus respectivos rangos de variabilidad natural y umbrales operacionales.

267. En relación con los antecedentes expuestos en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3” del EIA, donde se afirma que la capacidad del acuífero para admitir la salmuera fue verificada empíricamente, y en estricta concordancia con los lineamientos de la “Guía para la descripción de proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares en el SEIA” (SEA, 2025), se solicita al Titular presentar un anexo técnico detallado y comprensivo que contenga la totalidad de los resultados y antecedentes de las pruebas de reincorporación (inyección) realizadas durante el año 2023 y a comienzos de 2024. Para dar cumplimiento a lo anterior, y con la finalidad de justificar y validar la capacidad hidráulica del medio receptor y la compatibilidad de la salmuera, el Titular deberá incluir en dicho anexo: los datos crudos de terreno, la metodología de ensayo utilizada, las características de los pozos ensayados, los caudales efectivos de inyección aplicados a diferentes tasas y las respuestas piezométricas observadas. Asimismo, el Titular deberá incorporar los análisis técnicos específicos asociados a dichas pruebas, incluyendo las modelaciones hidrogeológicas y geoquímicas de detalle que permitan descartar alteraciones no deseadas, tales como la precipitación mineral, la disolución o la colmatación del medio poroso, asegurando así la trazabilidad técnica necesaria para sustentar sus conclusiones ambientales.

268. En relación con los antecedentes expuestos en la Sección 6.0 “Monitoreo operacional integrado para la reincorporación (MOIR)” del Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, adjunto a la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, donde se señala que dicho monitoreo busca mantener la operación dentro de los rangos compatibles con el medio receptor, se solicita al Titular:

- i) Presentar una planilla de cálculo editable (Excel) que defina los rangos hidráulicos, químicos y geoquímicos de compatibilidad aceptables para el sector A3. Asimismo, el Titular deberá precisar y fundamentar la frecuencia de medición específica para cada uno de los parámetros de control operativo señalados en las secciones 6.1, 6.2 y 6.3 del citado protocolo.
- ii) Con el objetivo de evaluar la distribución espacial de este sistema de control, se solicita presentar las cartografías correspondientes que ilustren la ubicación exacta de todos los puntos de monitoreo proyectados. Esta información gráfica deberá estar respaldada por archivos digitales en formato



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

shapefile que contengan los pozos de monitoreo, las piscinas de evaporación de salmuera empobrecida, las tuberías, las zonas de acopio y, en general, la totalidad de las obras asociadas a la reinyección de salmuera. El Titular deberá asegurar que las respectivas tablas de atributos de estos archivos contengan, como mínimo, el detalle del parámetro controlado, la frecuencia de medición y la Unidad Hidrogeológica (UH) objetivo.

iii) Finalmente, y con el propósito de otorgar garantías de trazabilidad y permitir una fiscalización oportuna, se requiere que el Titular asuma el compromiso formal de transmitir y reportar en línea a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) los datos operacionales de las reinyecciones de salmuera empobrecida correspondientes a cada plataforma, integrando además en esta plataforma de reporte continuo la lectura del nivel freático registrado en los respectivos pozos de observación.

269. En relación con el control operacional detallado en la Sección 6.3 “Monitoreo hidrogeológico y control operacional en plataformas y pozos de reincorporación” del Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, se solicita al Titular entregar mayores antecedentes respecto de los levantamientos geofísicos y monitoreos topográficos de alta precisión comprometidos para detectar deformaciones del terreno o formación de cavernas. Para dar respuesta a este requerimiento operacional, el Titular deberá especificar las metodologías, el alcance espacial, la frecuencia de las mediciones y los perfiles de evaluación. Asimismo, se requiere complementar este control operativo incorporando el uso de tecnología de interferometría de radar de apertura sintética (InSAR), explicando su forma de integración y validación con los datos topográficos y geofísicos recopilados en terreno.

270. En relación con las actividades de término de vida útil expuestas en la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, específicamente en el Acápito 2.6.3 “Fase de Cierre” y sus implicancias directas sobre el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, se solicita al Titular aclarar y detallar la modalidad operativa mediante la cual se ejecutará el cese definitivo de la reincorporación de salmuera empobrecida. Al respecto, el Titular deberá especificar si la detención de este flujo (que de acuerdo con la modelación numérica alcanzará un volumen de inyección de hasta 270 l/s hacia fines del año 2043) se realizará de forma paulatina y escalonada a lo largo del tiempo, o si, por el contrario, corresponderá a una detención abrupta e inmediata de la totalidad del sistema al inicio de la fase de cierre.

El Titular deberá presentar el cronograma operativo detallado de la curva de detención y desmovilización progresiva o total de los trenes de la Planta DLE, indicando la correspondiente curva de descenso de los caudales de inyección. Adicionalmente, se requiere que el Titular evalúe y fundamente mediante antecedentes técnicos las implicancias hidráulicas, hidrogeoquímicas y geomecánicas que la modalidad de cese adoptada generará sobre la matriz de la Halita Superior en el sector A3. Esto último, con el objetivo de descartar que un eventual reajuste rápido en el régimen de presiones del reservorio o una descompresión brusca del sistema puedan inducir efectos adversos, desestabilizaciones o comportamientos no previstos en el acuífero durante la transición hacia la etapa de cierre y post cierre del Proyecto.

271. Con la finalidad de evaluar la distribución espacial y temporal de las recargas, y auditar las presiones hidráulicas focalizadas que serán inducidas diariamente sobre la Halita Superior en el acuífero receptor y en relación con el diseño operativo del sistema de inyección presentado en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3” correspondiente a la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular presentar una tabla consolidada que indique de manera detallada los volúmenes mensuales de salmuera empobrecida proyectados a reinyectar durante toda la vida útil del Proyecto. Para dar cumplimiento a lo anterior, esta información planificada deberá ser desglosada de forma específica para cada plataforma de reincorporación contemplada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

272. Respecto de los antecedentes de la Descripción del Proyecto y su implementación en el Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico (Apéndices 5.3.5.1 y 5.3.5.2), referidos a los pozos de extracción de salmuera ubicados en las áreas de concesión A1 y A2, se solicita al Titular presentar la información detallada y explícita de la profundidad y habilitación de cada una de estas captaciones. Al revisar los antecedentes del Estudio, se constata que el Titular omite el detalle constructivo específico de los pozos de producción, limitándose a señalar de manera generalizada que en las áreas A1 y A2 la profundidad de extracción “estará determinada según optimización de operación”, y mencionando referencialmente operaciones mediante pozos someros (hasta 50 m) y profundos (hasta 200 m). La falta de información exacta sobre los tramos de habilitación impide identificar desde qué Unidad Hidrogeológica (UH) específica se extrae el fluido, lo cual constituye un parámetro de entrada crítico para validar la distribución vertical de los caudales en las capas del modelo numérico y evaluar correctamente la propagación tridimensional de los conos de descenso. Para asegurar la trazabilidad y la correcta evaluación del comportamiento hidrodinámico del sistema, se solicita:

- i) Presentar una base de datos detallada (tabla y formato Excel editable) con la totalidad de los pozos de extracción de salmuera de las áreas A1 y A2, indicando expresamente para cada uno: coordenadas (Datum WGS 84), profundidad total, tramos de habilitación o ranurado, diámetro y Unidad Hidrogeológica (UH) objetivo desde la cual extraen.
- ii) Entregar un archivo digital cartográfico (*Shapefile*) con la ubicación de estos pozos, incluyendo toda la información constructiva solicitada en la respectiva tabla de atributos.
- iii) Aclarar, justificar y demostrar de qué manera se implementaron verticalmente las captaciones (y la distribución de sus caudales) en el Modelo Numérico, comprobando que las capas de extracción simuladas sean coherentes con la información constructiva y estratigráfica real de cada pozo.

273. Respecto al “Nuevo entendimiento del Funcionamiento Hidráulico del Salar” y la dinámica de propagación descrita en la Sección 2.0 (Acápites 2.2 y 2.6.2), se solicita al Titular presentar un análisis hidrogeológico e hidroquímico crítico sobre las consecuencias espaciales de la reinyección masiva en el bloque Este y su interacción con los ecosistemas sensibles.

El Titular argumenta que el bloque Este del Núcleo opera bajo un “efecto piscina” con comportamiento sincrónico y homogéneo debido a la alta conexión hidráulica (comportamiento tipo karst) de la unidad Halita Superior Este. Sin embargo, esta misma difusividad implica que la inyección de caudales (reincorporación de salmuera) se propagará con igual velocidad y uniformidad hacia los bordes del sistema. Dado que el Proyecto TED propone reinyectar en esta misma formación, resulta necesario evaluar de forma precautoria cómo esta onda de presión desplazará la interfase salmuera-agua salobre hacia la Zona Marginal. Adicionalmente, el propio Estudio reconoce la existencia de aguas de distinta composición entre ambos bloques (facies cálcicas-cloruradas en el oeste versus sulfatadas en el este).

Para descartar la afectación cuantitativa y cualitativa a los objetos de protección ambiental (sistemas lagunares y vegas), se solicita:

- i) Presentar un análisis hidrogeológico y modelado crítico que cuantifique cómo la reincorporación masiva de fluidos en un acuífero de comportamiento sincrónico (“efecto piscina”) propagará los ascensos piezométricos hacia la Zona Marginal. El Titular debe detallar cómo esta acción altera y empuja la interfase salina, y cómo este movimiento afectará la dinámica de alimentación de los cuerpos lagunares.
- ii) Ejecutar y presentar un análisis hidroquímico e isotópico comparativo de compatibilidad de fluidos, contrastando:
 - a) la salmuera extraída desde las formaciones del bloque oeste,
 - b) las características físico-químicas de la salmuera diluida en litio que será reinyectada, y
 - c) la salmuera receptora de la unidad Halita Superior Este.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Evaluar el riesgo de contaminación y alteración geoquímica: Demostrar científicamente que el desplazamiento de esta nueva mezcla de fluidos (que rompe el aislamiento natural de la falla central) desde el bloque Este hacia la Zona Marginal no degradará la calidad del agua de los sistemas lagunares, debiendo actualizar la predicción de impactos (Sección 5.0) en caso de preverse alteraciones significativas.

274. Respecto a la caracterización del sector receptor definida en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación”, se solicita al Titular entregar las bases de datos crudas y la geometría de la red de pozos de reincorporación para validar la compatibilidad hidroquímica.

A fin de corroborar que la salmuera residente del sector A3 posee una composición estable que permita una reincorporación segura, la presentación de datos resumidos resulta insuficiente para la revisión de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA). Por lo anterior, se solicita:

i) Presentar planillas Excel editables y gráficas temporales con el registro histórico completo de niveles piezométricos y calidad de aguas (incluyendo bromo, boro, litio, magnesio, potasio, calcio, sodio, densidad, temperatura, conductividad eléctrica, pH, alcalinidad, y sulfatos) de todos los pozos ubicados en la zona de reinyección que formen parte de la red de monitoreo del núcleo (PSAH RCA N° 021/2016).

ii) Presentar una caracterización detallada de la salmuera a reinyectar (salmuera agotada en litio), definiendo los rangos de “calidad objetivo” (targets fisicoquímicos) exigidos para autorizar su ingreso al acuífero.

iii) Entregar los archivos espaciales (*kmz* y *shape*) de la totalidad de los pozos proyectados para la reincorporación, incluyendo en su tabla de atributos: etiqueta, coordenadas, cota, profundidad total, tramos de habilitación (rejillas) y la Unidad Hidrogeológica (UH) específica que interceptan.

275. Respecto a las características del efluente del proceso DLE (Corriente 6) descrito en la Sección 2.0 y en el Apéndice 2.4, se solicita al Titular garantizar técnica e instrumentalmente la calidad química de la salmuera previo a su reincorporación.

Si bien el Estudio define un marco de referencia hidroquímico, no basta con proyectar teóricamente la calidad de la salmuera diluida. El SEIA exige tener certeza de que el diseño ingenieril del Proyecto cuenta con los mecanismos necesarios para evitar la inyección de fluidos fuera de norma ante eventuales desviaciones o fallas en el proceso de Extracción Directa de Litio.

Para otorgar certidumbre sobre el control del impacto, se solicita:

i) Incluir una caracterización química y fisicoquímica completa y nominal de la salmuera a reincorporar en régimen normal de operación.

ii) Detallar los antecedentes técnicos, instrumentales y de control (ej. analizadores en línea de densidad/conductividad, rutinas de muestreo en estanques de acumulación previos a la inyección, sistemas de recirculación o válvulas de corte automático) que actuarán como barreras de seguridad. El Titular debe demostrar cómo el sistema detectará y desviará cualquier volumen de salmuera que no cumpla con la “calidad objetivo” proyectada, impidiendo físicamente su ingreso al acuífero.

Respecto a Medio biótico

276. Se solicita al Titular aclarar la calificación de los impactos I-FT-002-CO e I-FT-004-CO, toda vez que en el cuadro 5.3.6-21 y 5.3.6-23, ambos presentan la misma denominación, pero difieren en la valoración asignada a los criterios "Ca" y "Re" y en la calificación final.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

277. En relación con la evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos presentada en la Sección 6.0 “Descripción Pormenorizada de aquellos Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11”, se solicita al Titular:

- i) Incorporar en su análisis la información histórica generada de forma continua entre los años 2016 y 2025 en los sectores coincidentes con el Área de Influencia del Proyecto, incluyendo las series temporales de los ecosistemas: sistemas La Punta y La Brava, vegas de Tilopozo y lagunas del sector Peine (Salada, Saladita e Interna).
- ii) A partir de la integración de estas series de datos sobre variables bióticas (fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplancton, plantas vasculares acuáticas y peces) y parámetros fisicoquímicos de agua y sedimentos, presentar un análisis que evalúe la variabilidad temporal, las tendencias ecológicas a largo plazo y las fluctuaciones interanuales de dichos ecosistemas, demostrando cómo esta evolución histórica interactúa sinérgicamente con los impactos ambientales del Proyecto.
- iii) En caso de que el análisis de la evolución temporal de estos Efectos, Características o Circunstancias (ECC) lo requiera, proponer e incorporar las respectivas acciones de monitoreo Ambiental para su control a largo plazo.

278. En relación con la caracterización de los ecosistemas microbianos extremófilos del sistema La Punta - La Brava presentada en el Apéndice 4.3.3, se solicita al Titular:

- i) Complementar la línea de base justificando la representatividad espacial de las estaciones TED respecto de los sitios singulares descritos por Visscher et al. (2020) y CEA (2017). Para ello, deberá muestrear el canal/surgencia de La Brava, el área del punto LB-04, estaciones hacia el noreste sobre el corredor La Brava-La Punta/Falla Salar y sectores sumergidos con microbialitos u oncolitos, incorporando transectos dirigidos sobre la Falla Salar y sobre gradientes internos de salinidad, profundidad, redox y conectividad con surgencias. Dada la sensibilidad del sector, el Titular deberá evaluar previamente la técnica a utilizar para levantar esta información evitando impactos no deseados en los ecosistemas.
- ii) Incorporar una cartografía de cobertura de biofilms, tapetes microbianos, microbialitos, oncolitos, evaporitas y sectores sin cobertura visible, mediante imágenes de alta resolución y validación de campo.
- iii) Presentar una caracterización microbiológica y biogeoquímica complementaria que incluya análisis molecular (al menos 16S/18S o técnica equivalente), junto con microperfiles de oxígeno, pH, redox, sulfuro, conductividad, salinidad, temperatura, densidad, arsénico, litio, boro, calcio, sulfato, cloruro y sodio.
- iv) Realizar un análisis que incorpore e integre toda la información histórica disponible levantada en cumplimiento de la RCA N°21/2016 (monitoreos semestrales, registros de pigmentación, estructura laminar, espesor, evaporitas y variables fisicoquímicas). Este análisis deberá compararse e integrarse con los antecedentes de CEA (2017), Visscher et al. (2020) y los nuevos resultados empíricos, para determinar condiciones de referencia, rangos de variabilidad temporal y sectores de mayor sensibilidad.
- v) Integrar la totalidad de estos antecedentes en la evaluación de impactos (Sección 5.0), considerando la sensibilidad real de estos ecosistemas frente a los cambios en los niveles lagunares, composición iónica, salinidad, densidad, gradientes redox e interacción núcleo-zona marginal.

Respecto a Medio Humano

279. El Titular presentó información discordante sobre el emplazamiento administrativo del Proyecto en distintas secciones del EIA, ya que en la descripción de proyecto señaló que: “*El Proyecto “Modificación de la Operación actual, Proyecto TED: Transición hacia Extracción Directa de Litio” se emplaza en la comuna de San Pedro de Atacama, provincia de El Loa, región de Antofagasta*”,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

sin embargo, en el Apéndice 4.9.1 Descripción y Análisis del Medio Humano el Titular señaló que: “(...) *el Proyecto, considerando sus obras y actividades, se desarrolla en la comuna de San Pedro de Atacama, provincia de El Loa, Región de Antofagasta y en la comuna de Sierra Gorda, de la misma Región (uso de rutas en la fase de Operación)*”. Considerando que la localización de un proyecto no se define solo por el lugar de sus obras físicas, sino por el espacio geográfico donde se ejecutan sus acciones y donde habitan grupos humanos receptores de impactos se solicita al Titular:

- i) Rectificar la descripción general del Proyecto, incorporando formalmente a la comuna de Sierra Gorda dentro de la localización administrativa de la iniciativa, asegurando coherencia con lo expuesto en la Línea de Base de Medio Humano.
- ii) Aclarar por qué la comuna de Sierra Gorda no fue considerada en la determinación inicial de la localización, considerando que en dicha jurisdicción se originan acciones fundamentales (abastecimiento de agua industrial) que generan impactos evaluados en el EIA.
- iii) Actualizar la evaluación de impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de la población de Baquedano, utilizando los criterios de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (2025), garantizando un análisis exhaustivo para todos los habitantes de la comuna de Sierra Gorda que se encuentren en el Área de Influencia redefinida.

280. En relación a la mano de obra del Proyecto en la fase de construcción el Titular en la descripción de Proyecto señaló que: “Durante la construcción del Proyecto, se requerirá un promedio de 350 trabajadores, llegando a un máximo de 540 trabajadores por día. El turno de trabajo será diurno, además de continuo, esto indica una continuidad durante los 30 días del mes trabajando.” Sin embargo, posteriormente en el capítulo predicción y evaluación de impactos señaló que: “En cuanto a mano de obra, durante la fase de construcción del Proyecto, se requerirá un promedio de 350 trabajadores, llegando a un máximo de 560 trabajadores por día. El turno de trabajo será diurno, además de continuo, esto indica una continuidad durante los 30 días del mes trabajando”. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:

- i) Unificar la cifra de mano de obra máxima para la fase de construcción al escenario más desfavorable (560 personas/día) en todos los capítulos del EIA.
- ii) Actualizar la evaluación del impacto I-IN-01-CO, recalculando los criterios de Intensidad (In) y Extensión (Ex), considerando que el aumento de personal ejerce una presión mayor a la declarada sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de la comunidad de Peine.
- iii) Acreditar técnicamente que la capacidad autorizada del Campamento Chépica es suficiente para absorber de manera autónoma el peak de 560 trabajadores, sin recurrir a la “*eventualidad de alojamiento ocasional en Peine*” que el Titular menciona en su análisis.
- iv) Detallar los mecanismos de control que aseguren que este incremento de personal no generará una saturación de los servicios básicos (salud, comercio, entre otros) o una alteración de la cohesión social y el sentimiento de arraigo en las localidades aledañas.

281. En relación al alojamiento, el Titular declaró que: “Específicamente, se utilizará el Campamento Chépica, recinto que cuenta con todas las autorizaciones correspondientes y la capacidad adecuada para alojar la dotación de trabajadores contemplada en el plan operacional del Proyecto, de acuerdo a R.E N°0158/2018 del SEA Antofagasta y al Ordinario N°709/2024 correspondiente al Informe de Factibilidad para la Construcción del MINVU”. En este contexto, se solicita al Titular que, para asegurar la autonomía del Proyecto en materia habitacional y la protección de los sistemas de vida y costumbres se solicita que:

- i) Indique la capacidad total autorizada de pernoctación (número de camas) del Campamento Chépica, adjuntando los planos y resoluciones sanitarias que lo acrediten.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Detalle la ocupación actual del campamento Chépica (línea de base) por parte de trabajadores propios y contratistas de las faenas actuales del Titular en el Salar de Atacama.
- iii) Presente un balance de disponibilidad, demostrando numéricamente que el campamento tiene la capacidad de absorber el peak de 560 trabajadores adicionales de la fase de construcción, sin desplazar personal hacia las localidades de Peine o Toconao.
- iv) En caso de que la capacidad del campamento sea insuficiente para cubrir el peak simultáneo de operación actual más construcción del nuevo proyecto, se solicita actualizar la evaluación de impactos sobre la dimensión bienestar social básico y cohesión social de la localidad de Peine, considerando que el alojamiento "ocasional" declarado podría transformarse en un requerimiento permanente.

282. En relación con el abastecimiento de agua industrial el Titular señaló que: *“En relación con el abastecimiento de agua industrial señalado originalmente, 6 l/s provenientes de pozos autorizados en Tilopozo y Tucúcaro, el presente Proyecto modifica dicha condición, ya que no utilizará agua desde estos pozos. En su lugar, el Proyecto considera el suministro de agua industrial por parte de un proveedor externo debidamente autorizado, el cual no podrá obtener su agua industrial a comercializar de la cuenca hidrográfica del Salar de Atacama”,* Seguidamente señaló que: *“Asimismo, se considera el abastecimiento a través de camión aljibe a través de proveedores externos autorizados existentes en la localidad de Baquedano, que cuenten con los permisos respectivos para desarrollar esta actividad. En ningún caso se utilizará agua que provenga de recursos hídricos naturales del Salar de Atacama”,* finalmente el Titular afirmó que: *“El abastecimiento hídrico requerido para el funcionamiento del proceso de Extracción Directa de Litio (Planta DLE) será suministrado por un proveedor externo autorizado, cuyo transporte se realizará por la ruta que conecta con el sector de Baquedano. El volumen de agua industrial destinado a esta operación corresponde a 131 L/s (11.320 m³/día), conforme a los requerimientos operacionales de la operación simultánea de los seis trenes proyectados”.* Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i) Identificar la ubicación de los centros de carga y base de operaciones de la totalidad de los proveedores de agua industrial en la zona de Baquedano.
- ii) Aclarar si el trayecto de los camiones aljibe desde el punto de carga hasta el inicio de la Ruta B-39 contempla el tránsito por las avenidas Salvador Allende, Jaime Guzmán o Barros Luco, o cualquier otra calle de uso comunitario en la localidad de Baquedano.
- iii) En caso de que se utilicen estas vías, se solicita actualizar la evaluación de impactos, específicamente, para el impacto I-MH-01-OP ("Aumento en los tiempos de desplazamiento"), incorporando el análisis de las dimensiones de bienestar social básico y cohesión social de la población de Baquedano, considerando la molestia por ruidos y la interferencia con las actividades cotidianas en el centro urbano.
- iv) Presentar un Plan de Gestión Vial específico para Baquedano que asegure que el transporte de agua no agravará los problemas de estacionamiento indebido y congestión ya identificados en la Av. Salvador Allende.

VII. Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad

Calidad del Aire

283. Teniendo presente que la modelación atmosférica debe evaluar la condición más desfavorable para el entorno, se solicita al Titular:

Justificar y con base cuantitativa que el escenario modelado en la Sección 3.3 del Apéndice 5.3.1.1, correspondiente al Año 10 con emisiones proyectadas de 415,11 t/año de MP₁₀ y 73,95 t/año de MP_{2,5}, corresponde efectivamente al peor caso operacional del Proyecto. Para ello, el Titular deberá presentar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

una matriz de superposición de cronogramas que demuestre la simultaneidad temporal y espacial de las actividades de construcción, operación de la planta y el flujo de transporte terrestre, garantizando que las emisiones ingresadas al modelo representan la máxima carga de contaminantes posible.

284. Respecto a la selección del escenario a modelar indicado en la Sección 3.3 del Apéndice 5.3.1.1, se solicita al Titular:

Demostrar que el escenario evaluado (Año 10) corresponde efectivamente al peor caso operacional del Proyecto. Para ello, deberá presentar una matriz de superposición de cronogramas que justifique la simultaneidad de las actividades de construcción, operación y transporte, asegurando que se modeló la máxima carga de emisiones posible.

285. Considerando que la precisión del modelo matemático para predecir la erosión eólica y la resuspensión de polvo depende de las propiedades físicas del material almacenado, se solicita al Titular:

Caracterizar la totalidad de los acopios modelados e ingresados a las tasas de emisión por geolocalización en las tablas de configuración del Apéndice 5.3.1.1. Para cada uno de ellos, el Titular deberá indicar el tipo específico de material almacenado, su granulometría (fracción de finos), el contenido de humedad natural o forzada, y detallar con respaldo técnico las medidas de control de emisiones fugitivas que se aplicarán sobre ellos (ej. encarpado, aspersión, estabilizadores químicos).

286. En relación con el flujo vehicular proyectado con origen, destino o paso por la ciudad de Calama, y considerando la declaración de dicha urbe como Zona Saturada según el D.S. N°57/2009 del MINSEGPRES, se solicita al Titular:

Cuantificar de manera específica e incorporar en el inventario las emisiones netas (sumando tanto las emisiones de gases y partículas por combustión, como la resuspensión de material particulado) asociadas exclusivamente al tramo de las rutas de transporte que se insertan dentro del polígono oficial de la Zona Saturada de Calama. Este cálculo debe ser presentado para cada una de las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre).

287. En relación con los resultados de la modelación para el contaminante Material Particulado Sedimentable (MPS), presentados en el Apéndice 5.3.1.1 (Cuadro 5-12 y Cuadro 5-13) y en la Sección 6.0 (Cuadro 6.2.2-19 y Cuadro 6.2.2-20), se solicita al Titular:

- i) Complementar y rectificar dichos cuadros, incorporando una columna con el valor de la Línea de Base (concentración de fondo) de MPS representativa para cada receptor.
- ii) Incorporar una columna con la tasa de deposición total (Línea de Base + Aporte Proyecto).
- iii) Reevaluar el cumplimiento normativo comparando este resultado total con los límites establecidos en la norma secundaria respectiva, a fin de descartar adecuadamente la generación de efectos adversos sobre los recursos naturales renovables.

288. En relación con la configuración del modelo meteorológico que sustenta la predicción de impactos en la calidad del aire (Apéndice 5.3.1.1), se solicita al Titular:

- i) Justificar la combinación específica de esquemas de parametrización seleccionada (ej. Microfísica WSM-5, Cúmulos Grell-Freitas, Capa Límite Planetaria, Superficie, etc.) es la más adecuada para representar la dinámica atmosférica bajo las condiciones geográficas y climáticas extremas del Salar de Atacama (alta radiación, aridez extrema y topografía compleja).
- ii) Presentar un análisis comparativo o una justificación técnica rigurosa basada en literatura científica actualizada, o en estudios previos validados en la zona de emplazamiento, que demuestre y sustente la elección de cada uno de los esquemas de parametrización utilizados en la modelación.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

289. En relación con el modelo meteorológico presentado en el Apéndice 5.3.1.1 “Modelación calidad del aire”, se solicita al Titular:

Aclarar de qué manera la evaluación realizada da cumplimiento a las disposiciones establecidas en la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023) respecto a la consideración y representatividad de la meteorología en altura.

Hidrología

290. En relación con los antecedentes presentados en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”, específicamente, en los Cuadros 5.3.5-9 y 5.3.5-10, se solicita al Titular:

Revisar, justificar técnica e hidrológicamente y, según corresponda, reevaluar los valores asignados a las variables de Intensidad (In) y Extensión (Ex) para la calificación de los impactos I-HL-01-CO e I-HL-02-CO. El análisis del Titular deberá dar cuenta expresa de las dinámicas de transporte de sedimentos y propagación del flujo a lo largo de los cauces intermitentes intervenidos, demostrando que la magnitud espacial de la alteración queda debidamente cubierta por las variables asignadas. En caso de que la reevaluación eleve la significancia de los impactos, el Titular deberá presentar el respectivo Plan de Medidas.

Hidrogeología

291. En relación con los análisis predictivos expuestos en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del Estudio y los resultados de la modelación presentados en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Hidrogeológico Numérico”, se solicita al Titular presentar los antecedentes técnicos y las justificaciones hidrogeológicas que acrediten de manera que la detención definitiva de la inyección de salmuera empobrecida no afectará a los objetos de protección ambiental de la cuenca. Considerando que la operación inyectará caudales de hasta 270 l/s generando un domo de presión en el acuífero, el Titular deberá demostrar analíticamente, mediante la proyección de escenarios a largo plazo, que el reajuste del balance hídrico y la evolución descendente de los niveles piezométricos frente al cese de esta recarga artificial no comprometerán la disponibilidad hídrica ni la estabilidad ecológica de los ecosistemas sensibles y sistemas lagunares ubicados en la Zona Marginal durante las fases de cierre y post cierre del Proyecto.

292. En relación con la evaluación de efectos a largo plazo presentada en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” y sustentada en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Hidrogeológico Numérico”, se solicita al Titular extender la modelación para simular la evolución de los niveles piezométricos y la calidad de las aguas (dispersión de la pluma) tanto para la fase de operación del Proyecto como para la etapa posterior al término de la reinyección de salmuera. Para dar cumplimiento a lo anterior, el horizonte temporal de esta simulación predictiva deberá extenderse por un mínimo de 100 años contados desde el cese de las inyecciones en el núcleo, abarcando sus efectos sobre la zona marginal.

Esta nueva modelación a largo plazo deberá evaluar y contrastar los siguientes escenarios, considerando en ambos la consolidación de los efectos acumulativos de aquellos proyectos de terceros que contaban con RCA favorable y vigente al momento de ingreso del presente EIA al SEIA (conforme al Art. 18 literal e.11 del RSEIA):

- i) Caso Base: Extracción de salmuera autorizada (Titular y terceros con RCA vigente) sin la reincorporación de salmuera empobrecida proyectada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Caso Proyecto: Extracción de salmuera incorporando el sistema de reincorporación de salmuera empobrecida propuesto en el presente Estudio, sumado a los terceros con RCA vigente.

Para respaldar el análisis de estos escenarios, el Titular deberá presentar gráficos, hidrogramas comparativos y cartografías de isodescensos e isoconcentraciones que permitan visualizar y evaluar las diferencias espacio-temporales entre la situación con y sin Proyecto durante todo el horizonte simulado, asegurando la no afectación de los objetos de protección a largo plazo.

293. En relación con la metodología descrita en la Sección 5.0, Cuadro 5.2.1-1 “Guías e Instructivos considerados para la predicción y evaluación de impactos”, se sugiere al Titular incorporar como referencia el “Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos” de la DGA, verificando que la evaluación de los impactos hídricos y los antecedentes presentados para los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS 155 y 156) se encuentren alineados con sus directrices.

294. Respecto de la metodología y resultados descritos en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”, específicamente en la valoración de los componentes Hidrogeología y Calidad de Aguas, se solicita al Titular corregir la calificación y reevaluar los impactos asociados. Al revisar la valoración de los componentes, el Estudio concluye un Valor del Componente (Vc) igual a “5” (Moderado/Medio) tanto para la Hidrogeología como para la Calidad de Aguas. Sin embargo, no se comparte dicha calificación, toda vez que el recurso hídrico en la cuenca endorreica del Salar de Atacama corresponde a un recurso crítico y reducido. Esta sola condición de escasez y alta demanda ecosistémica implica, de acuerdo con la propia metodología empleada, catalogar al recurso hídrico con el máximo puntaje de la escala de valoración.

Para asegurar que la evaluación refleje la real fragilidad y escasez del recurso en la cuenca, se solicita:

- i) Corregir y asignar el valor máximo de la escala al Valor del Componente (Vc) tanto para la Hidrogeología como para la Calidad de Aguas.
- ii) Reevaluar matemáticamente todos los impactos hídricos identificados (por ejemplo, I-HG-01-OP, I-CDA-01-OP, entre otros) utilizando este nuevo valor máximo como factor de ponderación.
- iii) Actualizar el Capítulo de Predicción y Evaluación de Impactos, y en caso de que esta rectificación matemática eleve los impactos a la categoría de “Significativos”, presentar el respectivo Plan de Medidas (Mitigación, Reparación y/o Compensación) que corresponda.

295. Respecto de la predicción y evaluación de impactos presentada en la Sección 5.0, específicamente referida al impacto “I-CDA-01-OP: Modificación de la Calidad de Aguas Subterráneas Producto de la Reinyección de Salmuera”, se solicita al Titular complementar y reevaluar dicho impacto, evitando restringir el análisis únicamente a la pluma de dispersión del fluido reinyectado.

Al revisar la evaluación, se constata que el Titular basa la no significancia del impacto en el hecho de que la salmuera agotada en litio no alcanzaría la Zona Marginal. Sin embargo, no se evalúa el efecto indirecto sobre la química del acuífero producto de las alteraciones hidrodinámicas del sistema. Tal como se evidencia en las modelaciones del Modelo Numérico (Apéndice 5.3.5.2) para los perfiles hidrogeológicos de La Punta-La Brava, Peine y Aguas de Quelana, la nueva configuración del Proyecto y la reincorporación de fluidos generan modificaciones en las presiones y gradientes hidráulicos que inducen desplazamientos físicos en la interfase de la cuña salina subyacente.

Para asegurar una correcta y completa evaluación del impacto sobre el recurso hídrico, se solicita:

- i) Incorporar y evaluar la “alteración en la calidad química del agua subterránea” como producto del cambio en el gradiente hidráulico y el consecuente desplazamiento de la interfaz de la cuña salina generado por la reincorporación de salmuera y el nuevo escenario hidrodinámico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Cuantificar cómo el movimiento de esta interfase salina altera la concentración natural (salinización) de los acuíferos dulce-salobres suprayacentes que sustentan a los ecosistemas lagunares.
- iii) Actualizar la ficha de evaluación del impacto I-CDA-01-OP, la calificación final del mismo, y, en caso de resultar significativo bajo esta nueva arista de análisis, presentar las medidas de mitigación, reparación y/o compensación correspondientes.

296. Respecto de la predicción y evaluación de impactos presentada en la Sección 5.0, se solicita al Titular incorporar y evaluar el impacto sobre la estructura física del medio asociado exclusivamente a las acciones de reincorporación (reinyección) de salmuera empobrecida.

Al revisar el Estudio y antecedentes complementarios como el Apéndice 2.4 “Protocolo de Reincorporación”, el Titular asume que el reacondicionamiento previo de la salmuera empobrecida eliminará el riesgo de disolución de la matriz salina. Sin embargo, el reservorio receptor (Halita Superior) está compuesto predominantemente por halita y yeso, conformando un medio altamente soluble y sensible a las variaciones en la composición química, densidad y temperatura del nuevo fluido inyectado. El ingreso de esta salmuera empobrecida puede desencadenar procesos locales de disolución (generación de oquedades y riesgo de subsidencia) o precipitación (colmatación) en el entorno de los pozos de reinyección, lo que representa una potencial inestabilidad geomecánica que no ha sido evaluada formalmente como un impacto ambiental.

Para asegurar una evaluación integral y precautoria sobre la estabilidad física del Salar frente a la reinyección, se solicita:

- i) Identificar, incorporar y evaluar en la matriz de impactos el efecto sobre la estructura física del medio, analizando las deformaciones verticales y alteraciones geomecánicas que se pudieran generar producto de la reincorporación de salmuera empobrecida, debido a procesos de disolución de la roca o precipitación de sales.
- ii) Presentar los antecedentes técnicos y/o modelaciones geomecánicas que permitan cuantificar la magnitud, extensión y probabilidad de ocurrencia de estas deformaciones o subsidencias en torno a las áreas de reincorporación.
- iii) Actualizar el Capítulo de Predicción y Evaluación de Impactos con esta nueva arista, y, en caso de resultar un impacto “Significativo”, presentar las medidas de mitigación, reparación y/o compensación pertinentes.

297. Respecto de la predicción y evaluación de impactos presentada en la Sección 5.0, específicamente en los resultados de la calificación del impacto hidrogeológico expuestos en el Cuadro 5.3.5-3 (Impacto I-HG-01-OP), se solicita al Titular revisar, reevaluar y corregir la calificación asignada, a la luz de las observaciones metodológicas generadas sobre el modelo hidrogeológico.

Al revisar dicho cuadro, se constata que el Titular fundamenta las variables de Extensión e Intensidad en rangos “Bajos”, sustentándose en variaciones piezométricas milimétricas o centimétricas de carácter determinístico derivadas del modelo numérico. Esta aproximación omite que toda modelación numérica en una cuenca de alta complejidad hidrogeológica conlleva márgenes de incertidumbre y error (paramétricos, de recarga y de condiciones de borde) que pueden superar con creces dichas variaciones milimétricas.

Para asegurar una evaluación robusta, precautoria y congruente con la complejidad del sistema, se solicita:

- i) Reevaluar y fundamentar nuevamente las variables de Extensión e Intensidad, abandonando el enfoque determinístico basado en milímetros, e incorporando formalmente el margen de incertidumbre de las Modelaciones Conceptuales y Numéricas presentadas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Asumir una postura conservadora (principio preventivo) para la calificación de estas variables, poniéndose en la situación de los escenarios de “Condición Desfavorable de Niveles” y “Condición Desfavorable de Calidad” modelados.
- iii) En caso de que, al incorporar la incertidumbre y el enfoque conservador, la calificación del impacto resulte “Significativa”, presentar el respectivo Plan de Medidas (Mitigación, Reparación y/o Compensación) que corresponda para resguardar los objetos de protección hídrica.

298. Respecto de los antecedentes presentados en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico Hidrogeológico” y su aplicación en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”, se solicita al Titular actualizar integralmente dichos documentos y reevaluar los resultados del Proyecto.

Considerando que a lo largo del presente documento se han formulado múltiples observaciones y exigencias técnicas de fondo referidas a la línea base, la parametrización, las condiciones de borde y los escenarios de modelación del sistema hidrogeológico, resulta indispensable que dichas correcciones no sean abordadas de manera inconexa. Toda modificación a la conceptualización o a la matemática del sistema altera directamente las conclusiones sobre los impactos hídricos.

Para garantizar la coherencia y validez técnica de la evaluación ambiental, se solicita:

- i) Incorporar materialmente y consolidar todas las correcciones y observaciones formuladas en el presente ICSARA dentro de los modelos hidrogeológicos conceptual y numérico, presentando versiones actualizadas de ambos apéndices.
- ii) Volver a ejecutar las simulaciones predictivas con los modelos corregidos.
- iii) Actualizar el Capítulo 5.0 de Predicción y Evaluación de Impactos. Como parte de esta actualización, el Titular deberá reevaluar los Indicadores de Impacto (acápites 5.3.5.1.2) y ratificar o redefinir el umbral de significancia de 0,02 m (2 cm), demostrando numéricamente que dicho valor sigue siendo un límite válido y discriminatorio frente a los nuevos márgenes de precisión (error residual) que arroje la recalibración del modelo.
- iv) Actualizar el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico y el Plan de Alerta Temprana, sustentando las nuevas conclusiones, umbrales y eventuales medidas de mitigación en los resultados de este nuevo modelo numérico validado.

299. Respecto de la construcción del modelo geológico tridimensional descrito en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular entregar los respaldos digitales auditables y presentar un análisis sobre las brechas de información de su Línea Base.

Al revisar los antecedentes, se señala que la arquitectura estratigráfica y la geometría de las unidades hidrogeológicas fueron modeladas utilizando el software Leapfrog Geo. Sin embargo, la sola presentación de perfiles estáticos e infografías impide la correcta revisión, rotación y auditoría tridimensional de los volúmenes, contactos y fallas geológicas por parte de los servicios evaluadores. Con el objetivo de garantizar una revisión técnica exhaustiva y transparente de la conceptualización del acuífero, se solicita:

- i) Adjuntar los archivos digitales nativos/ejecutables del modelo geológico tridimensional desarrollado en el software Leapfrog, incluyendo los archivos del proyecto y el respectivo instalador del visualizador (Leapfrog Viewer), para permitir su completa auditoría espacial.
- ii) Presentar un análisis crítico detallado respecto de la suficiencia de la información existente utilizada para la caracterización hidrogeológica del sistema. Este análisis debe identificar las actuales brechas de datos (por ejemplo, zonas del dominio sin cobertura de sondeos, escasez de pruebas hidráulicas profundas, sectores sin distribución espacial clara de conductividad o almacenamiento, etc.) y justificar cómo dichas carencias fueron abordadas para no comprometer la robustez del modelo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

300. Respecto a la validación de las series de precipitación presentadas en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular presentar gráficos análogos a la Figura 2-19 para la totalidad de las estaciones meteorológicas utilizadas.

Al revisar el Estudio, se observa que la Figura 2-19 (“Variación temporal histórica de las precipitaciones en diferentes altitudes de la cuenca”) contrasta visualmente la evolución temporal de la lluvia histórica medida por las estaciones (columnas azules) frente a los datos generados por el producto meteorológico grillado ALBEMET (columnas grises). Sin embargo, esta validación gráfica solo se exhibe para un grupo reducido de estaciones. Dado que este producto grillado (ALBEMET) constituye el insumo base para calcular espacial y temporalmente las tasas de recarga del modelo numérico de la cuenca, resulta indispensable auditar su nivel de ajuste frente a la realidad en todo el dominio de modelación.

Para asegurar la representatividad y exactitud de los datos climáticos ingresados al modelo, se solicita:

- i) Presentar gráficos análogos a los incluidos en la Figura 2-19, superponiendo las series temporales de precipitación medida (real) versus la precipitación simulada (grillada), para cada una de las estaciones meteorológicas utilizadas en la cuenca.
- ii) Acompañar estos gráficos con un análisis que justifique aquellas estaciones donde se observen sobreestimaciones o subestimaciones sistemáticas por parte del producto ALBEMET, evaluando cómo dichas discrepancias inyectan incertidumbre a las tasas de recarga subterránea estimadas para el Proyecto.

301. Respecto de la caracterización hidrológica presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en la sección 2.2.4 “Áreas de la cuenca con precipitación sólida”, se solicita al Titular detallar de manera exhaustiva la metodología empleada para la estimación de la cobertura nival y validar sus resultados mediante el uso de imágenes de alta resolución.

Al revisar los antecedentes, se advierte que para cuantificar la superficie con cobertura nival se utilizó la colección de imágenes del sensor MODIS, calculando un Índice de Nieve de Diferencia Normalizada (NDSI) con un umbral de calibración mayor a 0,6. Sin embargo, el sensor MODIS posee una resolución espacial gruesa (500 x 500 m por píxel), lo cual en la topografía accidentada de la cuenca altoandina puede generar subestimaciones o sobreestimaciones significativas del área nevada real debido al efecto de píxeles mixtos. Dado que esta cobertura es la base para estimar los fenómenos de sublimación y fusión que alimentan la recarga subterránea, resulta indispensable reducir la incertidumbre geométrica.

Para asegurar la representatividad y exactitud en la estimación de la precipitación sólida, se solicita:

- i) Detallar paso a paso la metodología empleada para la estimación de la cobertura nival mediante el índice NDSI, justificando técnicamente el umbral de 0,6 utilizado y cómo se abordaron las distorsiones topográficas y de nubosidad.
- ii) Generar comparaciones y validaciones de las superficies nivales estimadas con MODIS frente a los resultados obtenidos mediante el análisis de imágenes satelitales de alta resolución (con tamaño de píxel igual o menor a 10 x 10 m, tales como Sentinel-2 u equivalentes), para eventos de precipitación sólidos representativos.
- iii) Analizar las eventuales discrepancias de superficie arrojadas por esta validación y, de ser necesario, corregir las tasas de sublimación, fusión y recarga utilizadas en el balance hídrico del Modelo Conceptual.

302. Respecto de la caracterización hidrológica presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente referida a la Figura 2-25 (“Información de caudales mensuales disponibles en el Salar de Atacama”), se solicita al Titular detallar y validar el procedimiento de relleno de datos fluviométricos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Al revisar los antecedentes, se indica que, debido a vacíos en las mediciones de la DGA, se utilizó un relleno estadístico a escala diaria (abarcando el periodo entre los años 1986 y 2018) elaborado por la empresa SQM en el contexto de un EIA externo (“Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama”, 2021). Sin embargo, el Estudio omite detallar la formulación matemática de dicho relleno, impidiendo auditar su representatividad.

Con el objetivo de otorgar validez y trazabilidad a las series hidrológicas utilizadas como insumo para el balance hídrico del Proyecto, se solicita:

- i) Detallar paso a paso el procedimiento estadístico, algoritmos y variables independientes (tales como precipitaciones en estaciones de referencia, correlaciones con otras cuencas, etc.) empleados originalmente por SQM para generar el relleno de caudales en las estaciones río San Pedro en Cuchabrachi y río Vilama en Vilama.
- ii) Presentar un análisis de validación de dicho relleno, incluyendo los estadígrafos de error y bondad de ajuste que demuestren que los caudales sintéticos generados para el periodo 1986-2018 son estadísticamente robustos y representativos de la realidad hidrológica de ambas subcuencas.
- iii) Analizar cualitativa y cuantitativamente cómo la incertidumbre inherente a este procedimiento estadístico heredado de un tercero se propaga hacia el balance hídrico y las estimaciones de recarga y flujo pasante del presente Proyecto.

303. Respecto de la caracterización hidrológica presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en la sección 2.3.3.1 “Caudales mensuales”, se solicita al Titular revisar, corregir y reevaluar la tendencia histórica de los caudales del río San Pedro.

Al revisar los antecedentes, el Titular señala que la serie histórica del río San Pedro en Cuchabrachi muestra solo una “leve tendencia decreciente”, argumentando que, al no observarse la misma caída en las precipitaciones de la parte alta de la cuenca, esta disminución podría deberse a factores no naturales o a cambios/errores en la estación fluviométrica. Sin embargo, los registros y análisis hidrológicos que manejan los Servicios con competencia ambiental indican que la reducción de los caudales medidos en este río corresponde a una disminución importante y estructural. Minimizar esta tendencia a la baja y atribuirla a priori a anomalías de medición impide caracterizar correctamente la merma real en la disponibilidad hídrica del principal tributario de la cuenca.

Para asegurar la correcta representación de la hidrodinámica de la cuenca, se solicita:

- i) Revisar y reevaluar la serie histórica de caudales del río San Pedro en Cuchabrachi, reconociendo y cuantificando correctamente la magnitud real de la disminución de sus flujos a largo plazo.
- ii) Presentar un análisis técnico fundamentado que explique esta disminución importante de caudales (evaluando factores como pérdidas de recarga efectiva, cambios en la dinámica de sublimación/fusión nival en la alta cordillera, o efectos del cambio climático), abandonando el supuesto de que obedece meramente a errores de la estación fluviométrica a menos que se presenten pruebas concluyentes de ello.
- iii) Actualizar el balance hídrico conceptual y evaluar cómo el reconocimiento de esta importante disminución en el aporte de agua superficial y subterránea (caudal base) del río San Pedro afecta las tasas de entrada y la calibración del Modelo Numérico del Proyecto.

304. Respecto de la caracterización hidrológica presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en la sección 2.3.3.1 “Caudales mensuales”, se solicita al Titular corregir el análisis de los caudales y reevaluar la verdadera disponibilidad hídrica de las cuencas aportantes.

Al revisar los antecedentes (página 125), el Estudio señala como “producción de agua superficial” a los registros medidos en el Canal Aguas Blancas (102 l/s) y en el Canal Cuno en Socaire (157 l/s). Sin embargo, se incurre en un error conceptual al asimilar dichos registros a la producción o rendimiento natural de las fuentes. Las estaciones fluviométricas ubicadas en canales artificiales no



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

miden la oferta hídrica total de la cuenca, sino única y exclusivamente la fracción de agua que ha sido captada o derivada para el uso de las comunidades o regantes.

Para asegurar la correcta representación de la oferta hídrica y la recarga en el balance de la cuenca, se solicita:

- i) Diferenciar conceptual y numéricamente los caudales extraídos por las comunidades (medidos en los canales) de la verdadera producción u oferta hídrica natural de las fuentes que alimentan al Canal Aguas Blancas y al Canal Cuno.
- ii) Presentar una estimación fundamentada de la oferta hídrica natural total en los sectores correspondientes, considerando tanto el agua derivada a los canales como el caudal que continúa fluyendo por las quebradas o cauces naturales (incluyendo pérdidas y/o caudales ecológicos).
- iii) Actualizar el balance hídrico de la cuenca y la modelación en caso de que esta corrección determine un aumento en el volumen de agua disponible que ingresa o recarga el sistema hidrogeológico en esas subcuencas.

305. Respecto de la caracterización de los sistemas lagunares presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en relación con la metodología empleada por Hidromas-Albemarle (2025) para estimar la evolución histórica de las superficies (ej. Figura 2-35 y siguientes), se solicita al Titular presentar un análisis crítico detallado que aborde la incertidumbre y heterogeneidad de las fuentes de datos.

Al revisar las series temporales presentadas, se constata una evidente dispersión en los resultados asociados a las imágenes de satélites más antiguos (Landsat 5) en comparación con los registros más recientes y estables obtenidos mediante instrumentos más modernos (Landsat 8 y 9). Dado que la superficie lagunar constituye el insumo directo para calcular los caudales de descarga por evaporación y calibrar el balance hídrico del sistema hidrogeológico, no resulta técnicamente adecuado asumir que toda la serie histórica posee el mismo grado de fiabilidad o tratar la dispersión observada como una variabilidad natural del sistema, sin antes aplicar filtros o análisis de error.

Para asegurar la robustez de los datos que alimentan el modelo conceptual y numérico, se solicita:

- i) Presentar un análisis crítico detallado sobre la metodología empleada por Hidromas-Albemarle (2025), identificando las brechas de información derivadas de la resolución espacial o espectral de las imágenes históricas y las oportunidades de mejora.
- ii) Evaluar y explicar estadísticamente la aparente dispersión de datos asociada a las imágenes Landsat 5 respecto de las imágenes Landsat 8 y 9, indicando de qué manera esta discrepancia instrumental fue abordada para no inyectar ruido o sesgos en el balance hídrico del Proyecto.
- iii) Presentar un análisis de sensibilidad respecto a la aplicación de eventuales nuevas metodologías o correcciones analíticas sobre la serie temporal histórica, demostrando si una depuración de la dispersión detectada altera o no el entendimiento de la hidrodinámica lagunar actual y sus umbrales.

306. Al revisar el Acápito 6.2.4.1 “Conductividad Hidráulica por Unidad Hidrogeológica” del Apéndice 4.1.8 “Línea Base Hidrogeología” y su sección correlativa en el Capítulo 4 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se constata que, si bien el Cuadro 4.1.8-16 tabula la estadística de pruebas hidráulicas para 12 Unidades Hidrogeológicas (UH), el Estudio restringe la presentación de mapas de distribución espacial y sus explicaciones a solo cuatro de ellas (UH-2, UH-3, UH-5 y UH-1). Esta omisión cartográfica y descriptiva para las unidades restantes implica que vastos sectores del dominio carecen de una representación visual de sus parámetros hidráulicos, lo cual impide auditar adecuadamente la heterogeneidad espacial de la conductividad y evaluar posibles sesgos geográficos en la toma de datos empíricos que sustentan el modelo numérico.

En relación con la caracterización de los parámetros hidráulicos presentada en el Apéndice 4.1.8 y en el Apéndice 5.3.5.1, se solicita al Titular subsanar los vacíos de información espacial evidenciados, detallando lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Presentar mapas de distribución espacial de la Conductividad Hidráulica (K), a escala adecuada, para la totalidad de las Unidades Hidrogeológicas restantes tabuladas en el Cuadro 4.1.8-16 (tales como Halita Intermedia, Halita Inferior, Volcanosedimentaria, Gravas Antiguas, Tilocalar Principal, Delta del Río San Pedro, entre otras), de manera análoga a lo expuesto para las unidades UH-1, UH-2, UH-3 y UH-5.

ii) Complementar los acápites descriptivos con las explicaciones técnicas correspondientes a la variabilidad espacial observada en dichos mapas para cada una de las unidades requeridas.

iii) En caso de que la falta de cartografía para ciertas unidades obedezca a una escasez crítica de datos empíricos en terreno (existencia de sesgo geográfico o vastos sectores sin pruebas hidráulicas), identificar dichas brechas y evaluar la necesidad de complementar la información mediante nuevas pruebas hidráulicas en los sectores sin caracterizar. En caso de no ser factible obtener nuevos antecedentes empíricos, presentar un análisis de incertidumbre que demuestre cómo la extrapolación matemática de la conductividad hidráulica hacia estas zonas afecta la sensibilidad y las predicciones del modelo numérico, particularmente en aquellas áreas asociadas a objetos de protección hídrica y ecosistemas dependientes de aguas subterráneas.

307. Respecto de la caracterización de los parámetros hidráulicos presentada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” (Capítulo 4), específicamente en relación con el coeficiente de almacenamiento (S), se solicita al Titular subsanar los vacíos de información espacial evidenciados en su Línea Base.

Al revisar la Figura 4-11 (“Distribución espacial de coeficiente de almacenamiento”) y la Figura 4-12 (“Distribución en profundidad del coeficiente de almacenamiento para cada unidad Geológica”), y contrastarlas con la estadística de la Tabla 4-5, se verifica que existen sectores del dominio de modelación sin información empírica. Unidades hidrogeológicas de gran extensión, como la Halita Superior Oeste, Halita Intermedia o Gravas Antiguas, cuentan con uno o dos datos puntuales, los cuales no garantizan la representatividad espacial requerida para simular el comportamiento transitorio (conos de descenso) del sistema acuífero.

Para asegurar la robustez de las predicciones del modelo numérico, se solicita:

i) Presentar un análisis crítico sobre la representatividad espacial del Coeficiente de Almacenamiento (S) para cada Unidad Hidrogeológica, identificando geográficamente los sectores que carecen de información empírica.

ii) Generar y/o complementar la información de terreno (mediante pruebas hidráulicas) para aquellos sectores del dominio de modelación y unidades hidrogeológicas que actualmente presentan vacíos críticos de datos de almacenamiento.

iii) En caso de no ser factible obtener nuevos datos en terreno, presentar un análisis de incertidumbre y sensibilidad que demuestre cómo la extrapolación de este parámetro hacia las zonas sin información afecta la propagación temporal y espacial de los descensos piezométricos simulados, adoptando un enfoque preventivo en la evaluación de impactos.

308. Respecto de la caracterización presentada en la sección 4.4 “Correlación entre las Unidades Geológicas y Unidades Hidrogeológicas del área de estudio” del Apéndice 5.3.5.1, se solicita al Titular presentar un análisis crítico sobre la distribución espacial de los parámetros hidráulicos asignados a cada unidad.

Al revisar los antecedentes, se observa que la definición de las Unidades Hidrogeológicas (UH) se sustenta en las Tablas 4-7 a 4-9, las cuales describen la agrupación o división de las Unidades Geológicas. Sin embargo, estas tablas no permiten visualizar las brechas existentes en la cobertura de datos de Conductividad Hidráulica (K) y Coeficiente de Almacenamiento (S) al interior de cada nueva UH conformada. Asumir valores representativos uniformes para una UH completa, cuando los datos empíricos que la sustentan se encuentran espacialmente sesgados, inyecta incertidumbre al modelo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Para validar la parametrización del sistema, se solicita:

- i) Generar y presentar un análisis crítico detallado sobre la distribución espacial y la representatividad de los valores de K y S para cada una de las Unidades Hidrogeológicas resultantes de la correlación.
- ii) Identificar y mapear las brechas de información (sectores sin datos) al interior de cada UH definida, analizando cómo la agrupación o división de unidades geológicas enmascara la falta de datos locales.
- iii) Justificar la validez de los rangos de K y S adoptados para las zonas con brechas, evaluando su impacto en la calibración y resultados del modelo numérico.

309. En relación con la parametrización y distribución espacial de la unidad Halita Superior presentada en el Apéndice 4.1.8 (Ilustraciones 4.1.8-45 y 4.1.8-46), se solicita al Titular aclarar y/o corregir lo siguiente:

- i) Presentar los fundamentos técnicos y estratigráficos que sustentan la ubicación exacta del límite cartográfico trazado entre las unidades Halita Superior Este (UH-2) y Halita Superior Oeste (UH-3), justificando la divergencia observada respecto a los datos empíricos de conductividad hidráulica que sugieren que el cambio de permeabilidad ocurre al este del Sistema de Falla del Salar.
- ii) En caso de constatare que el límite real de transición entre ambas permeabilidades no coincide con el polígono actual, rectificar la cartografía del modelo geológico e hidrogeológico (plantas y perfiles tridimensionales), ajustando el contacto y volumen de las unidades UH-2 y UH-3 para que exista estricta coherencia con la distribución espacial de las pruebas hidráulicas medidas en terreno.

310. Respecto de la caracterización estructural expuesta en la sección 5.4 “Geometría de las unidades hidrogeológicas” del Apéndice 5.3.5.1, se solicita al Titular complementar la información planimétrica y transversal del extremo septentrional del dominio.

Al revisar el documento, se constata que para visualizar la estructura del modelo conceptual hidrogeológico se han elaborado cuatro perfiles transversales (Figuras 5-9 a 5-12, correspondientes a las trazas A-A”, B-B”, E-E” y H-H”). Sin embargo, se omite presentar perfiles análogos enfocados específicamente, en el sector norte del Salar. Dado que este sector alberga elementos críticos para el balance hídrico, tales como la zona de recarga del Delta del río San Pedro y el ecosistema lagunar de Soncor, resulta indispensable visualizar la arquitectura hidrogeológica, las relaciones de contacto y la posición de la cuña salina en dicha área.

Para asegurar una correcta comprensión de la hidrodinámica del sistema, se solicita:

- i) Elaborar e incorporar perfiles hidrogeológicos análogos a los presentados en las Figuras 5-9 a 5-12, trazados específicamente a través del sector norte del Salar de Atacama.
- ii) Estos nuevos perfiles deben representar la disposición en profundidad de las unidades detríticas (ej. Delta del río San Pedro), las unidades evaporíticas, las estructuras de falla relevantes y la posición esquemática de la interfase salina.
- iii) Acompañar los perfiles con un análisis descriptivo que explique la conexión o desconexión hidráulica entre los acuíferos de agua dulce/salobre y el cuerpo de salmuera en el sector norte de la cuenca.

311. Requerimiento: Respecto de la caracterización estructural expuesta en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en relación a la estratigrafía mostrada en las Figuras 5-23 y 5-24, se solicita al Titular fundamentar técnica y empíricamente el comportamiento del acuitardo y del cuerpo de salmuera intermedio.

Al revisar los perfiles hidrogeológicos, el Estudio representa gráficamente un “Acuitardo” continuo (asociado a la UH11 de limos, arcillas, halita y yeso) que separa el Cuerpo de Salmuera Superior del Intermedio. Sobre este último, el Titular indica que se desarrolla actualmente extracción de salmuera y asume preliminarmente que dicha capa limitante amortiguaría las interacciones verticales. Sin



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

embargo, en ambientes evaporíticos complejos, estas secuencias finas suelen presentar discontinuidades laterales, variaciones de facies o ventanas erosivas.

Para validar el grado de confinamiento real del sistema y evaluar los impactos, se solicita:

- i) Presentar los antecedentes empíricos (sondajes, perfiles geofísicos o ensayos de permeabilidad vertical) que avalen la continuidad espacial y el espesor del acuitardo representado a lo largo de todo el dominio de modelación, identificando posibles zonas de desconexión o “ventanas”.
- ii) Presentar un análisis detallado y fundamentado de los antecedentes (y/o pruebas de bombeo) respecto del efecto hidráulico y geomecánico que la extracción de salmuera desde el cuerpo intermedio genera sobre el acuitardo y sobre los niveles del cuerpo de salmuera superior (y eventuales cuerpos de agua dulce suprayacentes).

312. Respecto de los perfiles hidrogeológicos presentados en la sección 5.4 del Apéndice 5.3.5.1, específicamente en relación con la Figura 5-26 (“Perfil hidrogeológico transversal Oeste - Este”), se solicita al Titular presentar la evidencia de terreno que respalde sus interpretaciones profundas.

En dicha figura, trazada para el sector norte de la cuenca, se interpola y esquematiza gráficamente la existencia de una unidad denominada “Acuífero profundo” situada bajo el Acuífero Inferior. Sin embargo, el Estudio carece de una descripción exhaustiva respecto de la red de monitoreo o exploración profunda en ese sector específico que permita corroborar empíricamente la presencia, geometría y propiedades hidrodinámicas de dicha unidad.

Para asegurar que la estructura del modelo matemático se base en datos reales y no en meras inferencias, se solicita:

- i) Presentar los antecedentes empíricos (tales como estratigrafía de sondajes profundos, registros de perfiles geofísicos, y/o pruebas hidráulicas específicas) que avalen la existencia, espesor y calidad de las aguas del denominado “Acuífero profundo” en el sector norte de la cuenca.
- ii) En caso de que esta representación corresponda a una inferencia teórica con escasez de datos, justificar cómo se parametrizó esta unidad en el modelo numérico y presentar un análisis de incertidumbre que evalúe cómo su inclusión afecta las estimaciones del flujo pasante y las condiciones de borde del sistema.

313. Respecto del análisis de la dinámica de niveles presentado en el Capítulo 7 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular profundizar y fundamentar el análisis del comportamiento piezométrico anómalo en los sectores de Peine y Borde Norte, con el objeto de establecer una Línea de Base fidedigna.

Al revisar el documento, se constata que, frente a comportamientos complejos de ciertos pozos, el Titular emite descripciones insuficientes respecto a la condición actual del acuífero. Por ejemplo, en relación con la Figura 7-24 (Sector Peine), se señala que los pozos PP-01 y Cuña 6 muestran tendencias de descenso, y que el pozo L10-1 presenta variaciones que *“no ha sido posible asociar a alguna perturbación natural o antropogénica conocida”*. De forma análoga, para la Figura 7-28 (pozo PLS-01 en el Borde Norte), el Estudio le atribuye un descenso inicial a la *“estabilización del piezómetro luego de su construcción”*, sin entregar un respaldo técnico que descarte otras presiones sobre el sistema.

Para garantizar una correcta interpretación hidrodinámica de la Línea de Base y permitir una adecuada evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos, se solicita:

- i) Realizar y presentar un análisis hidrogeológico crítico y exhaustivo del comportamiento mostrado por los pozos PP-01, L10-1 y Cuña 6 (Figura 7-24), cruzando esta información con forzantes climáticas, parámetros de recarga y la influencia hidrodinámica de las presiones y extracciones preexistentes en la cuenca. El objetivo de esta solicitud es sincerar el nivel de estrés basal del acuífero, abandonando justificaciones que aludan a “perturbaciones desconocidas”, paso previo e indispensable



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

para evaluar correctamente cómo las acciones del presente Proyecto se sumarán a dicha condición basal.

ii) Efectuar un análisis análogo para el pozo PLS-01 (Figura 7-28) del sector Borde Norte, demostrando técnica e hidráulicamente que el descenso observado obedece efectivamente a un efecto constructivo (estabilización) y no a un estado de estrés basal del acuífero que deba ser considerado en la modelación predictiva de impactos del Proyecto.

314. Respecto de la estimación de la recarga producto de la precipitación (Capítulo 8 del Apéndice 5.3.5.1) y su posterior análisis de sensibilidad en el Modelo Numérico (Apéndice 5.3.5.2), se solicita al Titular justificar los rangos de incertidumbre adoptados.

De la información presentada en la Línea de Base, se concluye que existe una incertidumbre sustancial tanto en el valor real de la variable climática de entrada (precipitación espacial del producto grillado ALBEMET) como en los caudales de recarga total asociados (difusa y diferida). Si bien en la modelación numérica se establecen escenarios de incertidumbre para la recarga (aplicando factores fijos, ej. multiplicadores de 0,5 y 1,5), no se demuestra analíticamente que dichos rangos cubran en su totalidad la propagación del error y las incertezas conceptuales de las subcuencas aportantes.

Para asegurar predicciones preventivas y robustas, se solicita:

i) Presentar un análisis fundamentado y justificar matemáticamente los valores y multiplicadores utilizados en la modelación numérica para el análisis de sensibilidad de la recarga.

ii) Demostrar que los escenarios de sensibilidad modelados (alta y baja recarga) logran absorber y representar el margen de error total inherente a la estimación de las precipitaciones sintéticas (ALBEMET) y a los supuestos del balance de agua en el suelo.

iii) En caso de que la incertidumbre de la variable original sea mayor a los rangos simulados en el software, re-ejecutar el análisis de sensibilidad del modelo numérico ampliando los límites de los escenarios (Condición Desfavorable) y actualizar los impactos.

315. Respecto a la metodología para el balance de agua en el suelo descrita en la sección 8.4.3.1 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular presentar el sustento empírico de las variables y parámetros de ajuste empleados.

Al revisar la metodología para estimar la recarga diferida, se advierte que a la escala diaria trabajada se requiere el uso de numerosas variables y supuestos que implican una incertidumbre cierta en los resultados. Específicamente, en la Ecuación 8-6, el Titular reduce la tasa de evaporación atmosférica (ETo) utilizando un factor de ajuste empírico (K_e) presentado en la Tabla 8-3, y un factor de suelo constante (K_{SUELO}) igual a 0,9. Sin embargo, el Estudio señala que el valor de K_{SUELO} de 0,9 se obtuvo mediante una sensibilización iterativa (“*ajuste de balance*”) para que los resultados cuadraran con la formulación de Darcy, careciendo de una medición o demostración empírica edafológica en terreno. Para evitar calibraciones forzadas o parámetros carentes de representatividad física, se solicita:

i) Presentar en detalle los antecedentes físicos, ensayos edafológicos o pruebas de laboratorio que permitan justificar y validar la asignación de un valor constante igual a 0,9 para el parámetro K_{SUELO} en las distintas unidades territoriales evaluadas.

ii) Entregar el sustento técnico y los antecedentes crudos utilizados para derivar los valores mensuales de K_e presentados en la Tabla 8-3, detallando estadísticamente la relación entre la ETo de ALBEMET y los datos reales de las estaciones San Pedro y Rockwood.

316. Respecto a la determinación del “valor de laminación de la lluvia” (VL) descrito en el Capítulo 8 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular fundamentar en detalle y reevaluar la metodología de interpolación utilizada para las zonas medias de la subcuenca.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Al revisar la estimación del parámetro VL (límite por encima del cual la precipitación se transforma en escorrentía superficial), el Titular señala que utilizó las estaciones San Pedro en Cuchabrachi y Puente San Luis para estimar empíricamente la laminación en los sectores altos y bajos. Posteriormente, indica que *“por interpolación se pueden utilizar para representar la relación lluvia-caudal en la totalidad de la subcuenca, específicamente para las zonas medias”*, utilizando para ello regresiones lineales basadas exclusivamente en el gradiente de pendiente de las distintas UTR (Tablas 8-6 y 8-7). Asumir una respuesta hidrológica lineal estricta entre la pendiente y la escorrentía constituye una sobresimplificación que ignora la heterogeneidad de factores que controlan la infiltración.

Para validar el balance de escorrentía y recarga, se solicita:

- i) Fundamentar en detalle y críticamente la validez técnica de utilizar una interpolación o regresión lineal dependiente de la pendiente para obtener el valor de laminación en las zonas medias de la subcuenca.
- ii) Presentar un análisis que incorpore la variabilidad de otros factores determinantes en las zonas medias (tales como la presencia de abanicos aluviales, cambios en la textura/granulometría del suelo y cobertura vegetal), justificando por qué no fueron incluidos como variables de peso en la asignación del parámetro VL.
- iii) Presentar un análisis de sensibilidad evaluando cómo cambiarían los resultados de recarga y escorrentía si la interpolación para la zona media no fuese de comportamiento lineal.

317. Respecto a la caracterización de los procesos nivales descrita en el Capítulo 8 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular complementar el análisis de la precipitación sólida incorporando la variable de altura (espesor) de nieve.

Al revisar la estimación de la recarga, el Titular reconoce expresamente que “en el Salar de Atacama no existen estudios previos específicos que analicen los procesos nivales que esporádicamente ocurren en las partes altas de la cuenca”. Por consiguiente, el Estudio sustenta sus estimaciones de sublimación basándose de forma aproximada en el análisis de la cobertura espacial nival mediante imágenes satelitales MODIS. No obstante, este análisis bidimensional omite una variable volumétrica crítica: la altura o espesor de la capa de nieve. Sin conocer la altura, resulta imposible cuantificar con rigor el Equivalente en Agua de la Nieve (SWE), limitando severamente la certeza sobre cuánta masa de agua queda disponible para infiltración o escorrentía.

Para asegurar un cálculo riguroso del balance hídrico nival, se solicita:

- i) Incorporar y analizar la variable de altura (espesor) de nieve en la evaluación de los eventos nivales simulados, detallando la metodología empleada para su estimación (ej. modelos hidrológicos-nivales, datos de reanálisis, o estaciones de validación en terreno).
- ii) Presentar un análisis fundamentado de la variabilidad espacial y temporal del volumen de agua equivalente (SWE) almacenado en la alta cuenca para los principales eventos invernales y estivales históricos identificados.
- iii) Reevaluar las tasas de sublimación, fusión y recarga final hacia el acuífero, considerando el volumen real de nieve acumulada y no únicamente la aproximación derivada de su extensión superficial.

318. Respecto de la caracterización física de los suelos presentada en el Capítulo 8 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” (asociada a la Figura 8-25), se solicita al Titular densificar la red de muestreo edafológico para asegurar su representatividad espacial.

Al revisar los antecedentes utilizados para determinar los parámetros físicos del suelo, tales como Capacidad de Campo, Punto de Marchitez Permanente y pedregosidad (variables fundamentales para el cálculo de la Reserva Útil Máxima (RUM) y la recarga en tránsito), se verifica que la cantidad y ubicación de las muestras recopiladas no son capaces de representar adecuadamente toda la zona de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

estudio. El propio Estudio señala que existen diferencias locales significativas asociadas al transporte de material, citando como ejemplo que la pedregosidad oscila entre “valores muy bajos (0-5%) generalmente medido en las partes más altas de la cuenca, hasta valores tan altos como 80% en las zonas más bajas”.

Para garantizar la fiabilidad de los parámetros edafológicos ingresados al balance hídrico, se solicita:

- i) Densificar la red de muestreo de suelos, obteniendo y presentando nueva información empírica (calicatas y ensayos físicos) para aquellos sectores, subcuencas y rangos altitudinales que actualmente carecen de una adecuada cobertura de datos en la Línea de Base.
- ii) Actualizar el mapa de distribución de muestras y presentar un análisis estadístico que demuestre que la nueva red de datos captura correctamente la heterogeneidad espacial de los parámetros físicos a lo largo de las distintas unidades territoriales.
- iii) Reevaluar el balance de agua en el suelo en caso de que la información recopilada mediante la densificación difiera de las extrapolaciones asumidas originalmente en el modelo.

319. Respecto a la definición del parámetro “Plano de flujo cero” (PFC) detallado en el Capítulo 8 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar el valor definitivo utilizado y fundamentar empíricamente su variabilidad espacial.

En la estimación de la recarga mediante el balance diario en el suelo, el Titular reconoce que la profundidad del PFC (límite que determina si el agua infiltra profundamente o se evapora) varía significativamente según la composición textural. El Estudio cita antecedentes donde los suelos arenosos estabilizan su PFC cerca de 10 cm de profundidad, los arenosos francos entre 15 y 20 cm, y los arcillosos en torno a los 60 cm. Sin embargo, el Titular concluye genéricamente que para los suelos de la cuenca “la profundidad del plano de flujo cero [...] estaría en el rango 15 cm - 30 cm”, y posteriormente propone utilizar “un valor central de 25 cm”. Asumir un valor central único u homogéneo en el modelo ignora la enorme variabilidad edafológica del territorio y distorsiona el cálculo de recarga.

Para otorgar sustento técnico a este parámetro crítico, se solicita:

- i) Aclarar el valor o los valores definitivos de profundidad del Plano de Flujo Cero (PFC) que fueron efectivamente programados y utilizados en la simulación del balance de agua del suelo.
- ii) Presentar un análisis y asignación espacial distribuida del parámetro PFC, correlacionándola directamente con la variabilidad real de las texturas de los suelos de la cuenca (vinculado a los resultados de la densificación solicitada previamente), abandonando la simplificación de un valor central único generalizado.
- iii) Fundamentar con pruebas empíricas representativas (ej. perfiles de evolución de humedad en terreno) que la profundidad adoptada para el PFC en cada unidad territorial refleja correctamente la dinámica real de evaporación/infiltración del sistema.

320. Respecto a la estimación de la recarga concentrada diferida presentada en la sección 8.4.4 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular justificar técnica y empíricamente el uso del factor de infiltración adoptado, o en su defecto, generar parámetros con validez local.

Al revisar la metodología para el cálculo de la recarga en cauces, el Titular declara que, ante la ausencia de estudios específicos en la cuenca del Salar de Atacama, decidió utilizar como referencia un porcentaje de infiltración del 30% derivado del proyecto SimCopiapó (CSIRO-GORE Atacama, 2019). Sin embargo, la cuenca del río Copiapó posee características edafológicas, hidrodinámicas, geomorfológicas y regímenes de precipitación significativamente diferentes a las del Salar de Atacama. Extrapolar un factor de infiltración entre cuencas disímiles carece de sustento hidrogeológico e introduce una alta incertidumbre en el balance hídrico del Proyecto.

Para asegurar la robustez de la estimación de recarga, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Justificar técnica y cuantitativamente la aplicabilidad del factor de infiltración del 30% en el Salar de Atacama, demostrando mediante parámetros físicos comparados (ej. granulometría de lechos, pendientes, tasas de evaporación) que las condiciones del río Copiapó son homólogas a las de los cauces de las subcuencas laterales del Salar.
- ii) En caso de no poder sustentar dicha equivalencia, presentar estimaciones o mediciones locales (ej. aforos diferenciales, ensayos de infiltración en cauce) que permitan deducir empíricamente el porcentaje de escorrentía que recarga el acuífero en el área de estudio.
- iii) Desarrollar un análisis de sensibilidad en el modelo numérico evaluando el impacto de variar este porcentaje de infiltración sobre los niveles piezométricos de la Zona Marginal.

321. Respecto a la validación de los ingresos laterales detallada en la sección 8.4.5 “Recarga total diferida mediante la formulación de Darcy” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular subsanar los vacíos de información, corregir el cálculo de gradientes y ampliar el análisis a otras subcuencas.

Al revisar la aplicación de la Ley de Darcy en las secciones de paso hidrogeológicas, se advierten falencias metodológicas. Por un lado, se constata que la estimación del gradiente hidráulico se habría realizado utilizando niveles piezométricos medidos en distintos periodos de tiempo, lo cual en un sistema dinámico y estresado por bombeos introduce errores en la pendiente real del flujo. Asimismo, los perfiles de las secciones de paso omiten la información suficiente (como la distribución espacial de la Conductividad Hidráulica, K) para auditar su caracterización. Finalmente, el análisis solo se aplicó a los sectores A1, C1 y C2, excluyendo áreas de alto aporte a la cuenca.

Para validar correctamente el flujo subterráneo pasante, se solicita:

- i) Recalcular los gradientes hidráulicos utilizando mediciones piezométricas sincrónicas (tomadas en la misma campaña o fecha) para los pozos ubicados aguas arriba y aguas abajo de cada sección de paso.
- ii) Presentar perfiles y figuras detalladas que muestren la caracterización y distribución espacial de la Conductividad Hidráulica (K) para cada unidad geológica involucrada en las secciones de paso evaluadas.
- iii) Explicitar a qué tipo de agua (Dulce, Salobre tipo 1, Salobre tipo 2 o Salmuera) corresponden las isopiezas presentadas en las Ilustraciones 4.1.8-26 y 4.1.8-27 del Apéndice 4.1.8, y explicar la metodología aplicada para el trazado de dichas curvas. d) Presentar cálculos análogos de flujo pasante (Ley de Darcy) para los sectores correspondientes a las subcuencas A2 y B1, considerando que ambas son responsables de una fracción mayoritaria de la recarga del sistema.

322. Respecto a la estimación detallada en la sección 8.5.2 “Recarga difusa directa mediante el método de la fluctuación del nivel freático” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular abandonar la simplificación de parámetros homogéneos y presentar la caracterización espacial detallada de la porosidad eficaz.

Al revisar la metodología WTFM, el Estudio establece como un “gran supuesto” que el valor del rendimiento específico (S_y) o porosidad eficaz del suelo/costra (Φ_e) es homogéneo, tanto en la zona no saturada del Núcleo (SHAC N) como en la zona no saturada de la Zona Marginal (SHAC A, B y C). Considerando la extensión territorial y la reconocida heterogeneidad litológica y estructural que existe entre las costras salinas puras, las zonas de transición y los bordes aluviales, asumir un valor constante único para esta variable distorsiona directamente el volumen de recarga calculado, inyectando un error sistemático a la ecuación de balance.

Para garantizar la representatividad física del cálculo de recarga, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Presentar una figura con la caracterización y distribución espacial de la “porosidad eficaz del suelo/costra” (S_y o Φ_e), utilizando los datos empíricos efectivamente estimados y medidos en terreno para cada sector hidrogeológico (SHAC).
- ii) Reevaluar y recalcular los caudales de recarga difusa directa abandonando el supuesto de homogeneidad, e incorporando de forma explícita la variabilidad espacial del rendimiento específico en el cálculo de las fluctuaciones del nivel freático para cada Unidad Hidrogeológica y sector de análisis.
- iii) Analizar cómo este ajuste paramétrico modifica el balance de recarga que ingresa como input al Modelo Numérico (Apéndice 5.3.5.2).

323. Respecto de la estimación presentada en la sección 8.5.3 “Recarga concentrada directa” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular justificar técnica y empíricamente la magnitud referencial adoptada, abandonando el uso de supuestos arbitrarios.

Al revisar la metodología para cuantificar los caudales de escorrentía superficial que alcanzan las zonas bajas del Salar tras eventos de tormenta, el Estudio señala que, al no contar con registros fluviométricos, se procedió a estimar una magnitud referencial en base a “*criterio experto*”, asignando porcentajes fijos de escorrentía que alcanzan los distintos sectores (ej. 70% para SHAC A, 25% para SHAC N) y asumiendo posteriormente una infiltración del 30% (Tabla 8-49). El encadenamiento de supuestos sin validación local inyecta una alta incertidumbre a los 70 L/s estimados como promedio de largo plazo para esta componente.

Para asegurar la validez del balance hídrico, se solicita:

- i) Presentar los antecedentes técnicos, físicos y geomorfológicos (ej. análisis de pendientes, pérdidas por transmisión en cauces, permeabilidad de abanicos aluviales) que sustenten los porcentajes de escorrentía lateral asignados por “*criterio experto*” para cada subcuenca en la Tabla 8-49.
- ii) Presentar antecedentes empíricos locales o mediciones indirectas (ej. aforos de campañas pasadas, análisis de huellas de inundación satelitales post-tormenta) que permitan validar la magnitud de los caudales referenciales obtenidos.
- iii) Presentar un análisis de sensibilidad en el Modelo Numérico que evalúe cómo variaría la predicción de impactos si los porcentajes asumidos fuesen significativamente menores o mayores a los estipulados mediante criterio experto.

324. Respecto de los parámetros utilizados para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET₀) presentados en el Capítulo 9 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular entregar los antecedentes crudos e instrumentales que respaldan los valores de la Tabla 9-3.

El Estudio indica que se adoptaron coeficientes de bandeja (K_{pan}) de 0,50 para la estación EM Rockwood y 0,55 para EM San Pedro, lo cual representa una reducción significativa respecto al estándar histórico de la cuenca (0,75), impactando a la baja las estimaciones de descarga en casi un 30%. Para justificar dichos coeficientes, la Tabla 9-3 clasifica las estaciones asumiendo condiciones de entorno específicas (humedad relativa, velocidad del viento y distancia a barlovento de suelo seco). Sin embargo, no se presentan los registros instrumentales ni espaciales que comprueben la veracidad de dichas clasificaciones.

Para validar el factor K_{pan} utilizado, se solicita:

- i) Entregar la estadística descriptiva e histórica de las variables de Humedad Relativa y Velocidad del Viento medidas in situ en las estaciones EM Rockwood y EM San Pedro, que demuestre que estas cumplen con los rangos definidos en la Tabla 9-3 (ej. Humedad <40% y vientos moderados/ligeros).
- ii) Presentar evidencia cartográfica y fotográfica (planos de detalle, imágenes satelitales o de dron de alta resolución) que acredite que la “distancia a barlovento de suelo seco” es efectivamente de 100



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

metros libres de obstáculos y/o vegetación para ambas estaciones, tal como exige la metodología FAO 56.

325. Respecto a la metodología utilizada para estimar la evaporación desde el nivel freático descrita en la sección 9.1.4 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular aclarar la utilización, validación y alcance de los datos obtenidos a partir de domos en el área del Núcleo.

Al revisar el procesamiento de datos, se constata que la información empírica de domos fue sometida a múltiples filtros y descartes (eliminación de percentiles >90, descarte de mediciones post-precipitación, reasignación de niveles freáticos, etc.). Paralelamente, en relación al Núcleo del Salar, el propio Titular indica en el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (Apéndice 9.1) que *“actualmente la evaporación es muy baja debido a la profundidad del nivel freático, haciendo que los límites de detección de los sistemas de medición de evaporación estén en el límite de su aplicabilidad”*, sugiriendo incluso que podría ser nula. Resulta contradictorio utilizar datos que se encuentran en el límite de detección instrumental para calibrar parámetros sensibles de descarga.

Para otorgar certidumbre al cálculo de la evaporación en el Núcleo, se solicita:

- i) Explicar técnica, detallada y matemáticamente de qué forma se integraron, ponderaron o descartaron las mediciones de domos aludidas en su proceso de “depuración”, ubicados específicamente en el Núcleo del Salar, para la construcción de las curvas exponenciales de evaporación (Ecuación de Philip).
- ii) Presentar un análisis de error e incertidumbre instrumental asociado a las mediciones de los domos en zonas de niveles profundos (Núcleo), justificando cómo se asegura que los valores utilizados para calibrar el modelo no correspondan a “ruido” o errores de detección del equipo psicrométrico.
- iii) En caso de que la evaporación en el Núcleo sea efectivamente marginal o nula, indicar de forma explícita cómo el Modelo Numérico aborda y parametriza esta condición límite.

326. Respecto de la estimación presentada en la sección 9.2.1.3 “Uso efectivo derechos de aprovechamiento no minero” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular reevaluar la demanda hídrica abandonando el uso exclusivo de factores teóricos y utilizando datos empíricos de extracción.

Al revisar la metodología para cuantificar el uso de agua por parte de terceros (riego y uso doméstico), se constata que el Estudio se basó en la aplicación de factores de uso porcentuales (Tabla 9-62) extraídos de bibliografía del año 2015, multiplicados por el caudal otorgado en papel. Esta aproximación teórica no permite representar la dinámica real de extracción actual de la cuenca. Para el caso de las extracciones destinadas al saneamiento y consumo humano, donde la aplicación de un factor fijo de 75% ignora la variabilidad estacional y el crecimiento demográfico y turístico.

Para asegurar una correcta caracterización de las salidas del balance hídrico, se solicita:

- i) Implementar una metodología basada en información empírica (tales como registros de control de extracciones de la DGA, aforos de canales, datos de juntas de vigilancia o requerimientos agrícolas reales calculados a nivel predial) que permita una estimación de las extracciones, distinta de factores de uso bibliográficos.
- ii) Revisar y actualizar los caudales de uso de agua subterránea destinados a saneamiento y consumo humano, incorporando específicamente los registros reales de extracción histórica y actual del Servicio Sanitario Rural (SSR / APR) de San Pedro de Atacama y localidades aledañas.

327. Respecto a los resultados expuestos en el Capítulo 10 “Hidrogeoquímica e isotopía” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular presentar una síntesis conclusiva y territorializada respecto de la dinámica del acuífero profundo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Si bien la Tabla 10-1 presenta un gran volumen de muestras disponibles en la base de datos histórica, la descripción de los resultados a lo largo del capítulo aborda los sistemas de manera generalizada, dificultando la comprensión específica de la hidrodinámica profunda en los bordes del salar. Dado que las interacciones en profundidad (zonas de mezcla y cuña salina) son críticas para evaluar los impactos asociados a la futura reincorporación de salmueras del Proyecto, es necesario contar con un cierre analítico claro por cada subcuenca.

Para facilitar la evaluación del medio hídrico subterráneo, se solicita:

- i) Presentar una síntesis estructurada con las conclusiones definitivas derivadas de la caracterización química e isotópica (isótopos estables y radioactivos) específicamente para las aguas del acuífero profundo de cada Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC) o subcuenca aportante.
- ii) Esta síntesis debe identificar para el acuífero profundo de cada SHAC: los tiempos de residencia (edad de las aguas), los orígenes de recarga, la presencia de gradientes verticales de densidad y el nivel de conexión hidráulica actual con el cuerpo de salmuera del Núcleo.

328. Respecto al funcionamiento y balances hídricos de los sistemas lagunares presentados en el Capítulo 11 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, se solicita al Titular transparentar los procedimientos de cálculo, aplicar análisis de sensibilidad y justificar la manifestación hidrodinámica de los caudales de infiltración.

Al revisar la modelación conceptual de los sistemas lagunares, se advierte que la reconstrucción del balance mensual abarca un periodo muy extenso (1960 a 2024). Al no contar con información de terreno continua durante todo ese rango temporal (especialmente aforos de caudales de entrada y salida superficial), la idoneidad de los cálculos posee una alta incerteza. Adicionalmente, el procedimiento analítico empleado para estimar la variación mensual del almacenamiento no queda justificado, particularmente para las complejas variaciones morfológicas del sistema Aguas de Quelana. Finalmente, los resultados del balance en el sistema Soncor arrojan una estimación de infiltración hacia el acuífero de 211 l/s (Tabla 11-4), magnitud de tal envergadura que resulta necesario conocer cómo se manifiesta físicamente en el subsuelo.

Para otorgar robustez a la conceptualización de los ecosistemas sensibles, se solicita:

- i) Presentar un análisis de sensibilidad detallado para las variables asociadas al balance hídrico de los sistemas lagunares, justificando cómo la falta de información empírica continua (1960-2024) en caudales de entrada y salida superficial afecta los resultados mensuales presentados.
- ii) Explicar paso a paso y fundamentar el procedimiento metodológico empleado para estimar la variación del almacenamiento mensual en todos los sistemas, entregando un desglose específico y crítico respecto de las singularidades del sistema Aguas de Quelana.
- iii) Generar y presentar un análisis hidrogeológico e hidroquímico que explique la manifestación física de las infiltraciones desde el sistema Soncor hacia el acuífero. Dada la enorme magnitud del valor estimado (211 l/s), el Titular debe demostrar dónde se ubica y cómo se comporta dicha masa de agua al ingresar al sistema subterráneo (ej. efectos de dilución en la salmuera, alteración de la interfase salina o cambios en los gradientes locales).

329. Requerimiento: Respecto de la Sección 2.1.2.3 “Nuevo entendimiento del Funcionamiento Hidráulico del Salar” y su relación con la evaluación de los ecosistemas sensibles, se solicita al Titular presentar un análisis cuantitativo de correlación que sustente su modelo conceptual.

Al revisar los antecedentes, el Titular señala que “se confirma que la recarga natural es más limitada que lo estimado [...] por lo cual el uso intenso de las salmueras, en conjunto con la cantidad y ocurrencia de precipitaciones y las extracciones de aguas aportantes [...] implica una potencial disminución de los niveles de los sistemas lagunares del área marginal, tal como se ha observado en los últimos años”. Dado que se reconoce formalmente la interdependencia hidráulica y el efecto de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

las extracciones sobre los objetos de protección, resulta insuficiente una mera descripción cualitativa del fenómeno.

Para establecer una Línea de Base y evaluar los futuros impactos y medidas del Proyecto, se solicita:

- i) Presentar un análisis estadístico de correlación detallado (temporal y espacial) entre la evolución histórica de las superficies y niveles lagunares, las tasas de extracción de salmuera y agua dulce, y las tasas de reinyección histórica en la cuenca.
- ii) Este análisis debe cuantificar la magnitud del efecto que las variaciones en las tasas de bombeo y reinyección generan específicamente sobre los sistemas lagunares de la Zona Marginal, aislando en la medida de lo posible el “ruido” o variabilidad impuesta por los ciclos de precipitación.

330. Respecto de la caracterización climática y la estimación de recarga basada en el producto grillado ALBEMET (Apéndices 4.2 y 5.3.5.1), se solicita al Titular justificar la representatividad temporal de la herramienta y evaluar su sesgo algorítmico frente a los umbrales de infiltración.

Al analizar la metodología de ALBEMET, se observan dos incertezas críticas que comprometen la cuantificación de los ingresos de agua a la cuenca: 1) Representatividad 1960-1969: El producto determina datos desde 1960, sin embargo, la Figura 2-7 evidencia que para dicha década solo se contaba con cuatro estaciones pluviométricas (Calama, El Loa-Calama, San Pedro y Ayquina), estando tres de ellas fuera de la cuenca del Salar. 2) Sesgo de intensidad y umbral de recarga: El Estudio reconoce que a escala diaria ALBEMET “*tiene cierta dificultad en reproducir la distribución de la intensidad de precipitaciones: Leve sobreestimación de la frecuencia de eventos de baja intensidad (0 a 5 mm) y subestima la frecuencia de eventos de alta intensidad (> 5 mm)*”. Simultáneamente, la metodología de balance de suelo (Capítulo 8) establece un umbral fijo de 3 mm/día por debajo del cual no se produce recarga difusa. El acoplamiento de un sesgo algorítmico (que “aplana” los eventos extremos) con un umbral de descarte (3 mm) induce estructuralmente a una subestimación sistemática de la recarga real.

Para asegurar la validez del balance hídrico, se solicita:

- i) Justificar técnica y estadísticamente la representatividad del producto ALBEMET para el periodo 1960-1969, considerando la nula cobertura de datos al interior de las subcuencas de recarga en dicha década.
- ii) Presentar un análisis de sensibilidad crítico que evalúe y corrija el impacto del sesgo de ALBEMET sobre el cálculo de recarga. El Titular debe demostrar cuantitativamente cuántos milímetros de precipitación real (medida en estaciones) que sí superaron el umbral de 3 mm/día fueron artificialmente reducidos por ALBEMET a valores menores a 3 mm/día, siendo erróneamente descartados del cálculo de recarga diferida y directa.

331. En relación con la definición y estructuración de las Unidades Hidrogeológicas (UH) presentadas en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, específicamente en las Tablas 4-8 y 4-9, se solicita al Titular aclarar los criterios utilizados para la agrupación y división de las unidades geológicas.

Al revisar la Tabla 4-9, se advierte que las unidades geológicas correspondientes a la “Halita Superior” y a los “Estratos de Tilocalar” han sido fraccionadas en distintas unidades hidrogeológicas, asignándoles distintos comportamientos y parámetros hidráulicos, sin una justificación hidrogeológica que respalde este fraccionamiento.

Para validar la parametrización estructural que alimenta al Modelo Numérico, se solicita:

- i) Aclarar (mediante estratigrafía de sondeos profundos, registros geofísicos y/o nuevas pruebas de bombeo) la necesidad hidrogeológica de subdividir estas unidades geológicas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) Aclarar, cómo esta compartimentación del sistema acuífero y la creación de nuevos contrastes de permeabilidad afectan la simulación de los flujos subterráneos y la propagación de los descensos hacia la Zona Marginal.

332. Respecto a la zonificación de parámetros hidráulicos presentada en la sección 2.4.4 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico Hidrogeológico”, se solicita al Titular justificar técnica y físicamente la subdivisión paramétrica de las Unidades Hidrogeológicas (UH), descartando justificaciones basadas exclusivamente en la conveniencia de la calibración matemática.

Al revisar la Tabla 2-3, se constata que el Titular subdivide unidades hidrogeológicas conceptualmente homogéneas en diferentes zonas numéricas. A modo de ejemplo, la UH1 se fracciona en las zonas 1, 7 y 28, a las cuales se les asignan distintos rangos conceptuales para la conductividad hidráulica vertical (Kz): la zona de depósitos aluviales (zona 1) opera con un Kz entre 1-5 m/d, mientras que las zonas de gravas modernas (zonas 7 y 28) operan con un Kz de 0,5 - 3 m/d. Si bien el texto señala que esto otorga “mayor flexibilidad al proceso de calibración, especialmente a nivel local”, fragmentar las propiedades de una misma UH sin un respaldo empírico desvirtúa la representatividad física del sistema.

Para asegurar la validez de la parametrización numérica, se solicita:

i) Justificar mediante evidencias geológicas, estratigráficas o pruebas de terreno la asignación de distintos rangos conceptuales de conductividad hidráulica (horizontal y vertical) para zonas pertenecientes a una misma Unidad Hidrogeológica.

ii) Demostrar que dicha subdivisión en 42 zonas de parametrización responde a la heterogeneidad real del acuífero y no constituye una sobreparametrización o “ajuste forzado” del modelo matemático para hacer cuadrar los niveles piezométricos simulados con los observados.

333. Respecto de la implementación de las condiciones de borde asociadas a recargas y descargas en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” (Tablas 2-4 y 2-6), se solicita al Titular justificar las alteraciones paramétricas (castigos) y aclarar la dinámica de balance del sistema lagunar Soncor para descartar una doble contabilidad de flujos.

Al contrastar la conceptualización del sistema Soncor con su implementación en el software de modelación, se observan dos inconsistencias críticas en el balance de masa: a) Aplicación de “castigos” a la recarga: El Estudio señala que se aplicó un 20% de castigo (reducción) a los caudales obtenidos en las estimaciones conceptuales al momento de ingresarlos al modelo numérico. Alterar los caudales de recarga mediante factores de castigo arbitrarios rompe la coherencia entre el balance conceptual y el numérico. b) Riesgo de doble contabilidad por reinfiltración: De acuerdo al balance hídrico conceptual (Figura 11-64 del Apéndice 5.3.5.1), el sistema Soncor se alimenta de aportes superficiales y aportes subterráneos que afloran desde el este, para luego infiltrar caudal en los sectores de desborde (Cola de Pez y Sur). Esto implica que una fracción importante de la infiltración corresponde a una reinfiltración de la misma agua.

Para asegurar la correcta representación física y matemática de los ecosistemas, se solicita:

i) Justificar técnica e hidrogeológicamente el porcentaje de castigo (20%) considerado y aplicado a las recargas concentradas, demostrando que no corresponde a una manipulación matemática para forzar el cierre del balance en el proceso de calibración.

ii) Aclarar y demostrar algorítmicamente cómo se consideró la situación de reinfiltración del Sistema Soncor en el Modelo Numérico. El Titular debe comprobar que la inyección de caudales en los desbordes (asignada mediante el paquete WEL) no constituye una “doble contabilidad” del agua que previamente ya ingresó al sistema como flujo subterráneo por los bordes orientales o afloramientos, garantizando la rigurosidad del balance de masa local.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

334. Respecto a la implementación de las condiciones de borde en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular corregir las inconsistencias algorítmicas detectadas en el paquete de simulación de re infiltración (DRT), asegurando su coherencia con el modelo conceptual.

Al revisar la Tabla 2-5, el Estudio indica que el porcentaje de re infiltración para los sistemas Soncor, Aguas de Quelana y La Punta-La Brava corresponde a un 80%, mientras que para el sistema Peine se establece un porcentaje variable específico para cada mes (entre 19% y 71%). No obstante, al revisar los archivos nativos de la condición de borde (DRN/DRT) del modelo asociado al escenario “01 CB-DLE-Media-CC”, se constata que la propiedad “ReturnFactor” programada adopta exclusivamente valores de 0,8 o 1,0. Esto evidencia que no se implementó la variabilidad mensual comprometida para Peine y, de forma más crítica, que existen celdas configuradas para re infiltrar el 100% del caudal aflorado, ignorando las pérdidas por evaporación.

Para asegurar la rigurosidad del balance de masa del modelo, se solicita:

- i) Aclarar y justificar la existencia de celdas con “ReturnFactor” igual a 1,0, toda vez que asumir una re infiltración total carece de sustento físico en un ambiente hiperárido.
- ii) Corregir la programación del paquete DRT en el Modelo Numérico, implementando los porcentajes variables de re infiltración para el sistema Peine y el tope máximo de 80% para el resto de los sistemas, tal como fue definido en la Tabla 2-5.
- iii) Reevaluar la calibración y las predicciones del modelo numérico tras aplicar esta corrección, analizando si la eliminación de esta eventual recarga artificial altera los niveles piezométricos proyectados en los ecosistemas lagunares.

335. Respecto a la recarga diferida de ingreso lateral implementada en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular aclarar y subsanar la discrepancia volumétrica detectada frente al Modelo Conceptual.

Al contrastar los documentos, se advierte una incongruencia en el balance de masa. Las Tablas 12-8 y 12-10 del Apéndice 5.3.5.1 (Modelo Conceptual) señalan que los balances hídricos para los periodos preoperacional y operacional consideran un ingreso de recarga diferida desde el Borde Oeste de 48 l/s. Sin embargo, al revisar la parametrización de las condiciones de borde en el modelo numérico, se constata que a dicho límite (Borde Oeste) solo se le asigna un ingreso de 12 l/s.

Para garantizar la coherencia interna de la evaluación hidrogeológica, se solicita:

- i) Aclarar y justificar la discrepancia de 36 l/s entre la conceptualización teórica y la implementación numérica para el Borde Oeste.
- ii) En caso de corresponder a un error de programación o traspaso de datos, corregir el Modelo Numérico ingresando los 48 l/s definidos conceptualmente, y presentar un análisis de sensibilidad que demuestre cómo esta inyección adicional de caudal altera las isopiezas y la calibración en el sector poniente de la cuenca.
- iii) En caso de que la reducción a 12 l/s sea intencional, presentar el sustento matemático e hidrogeológico que justifique aplicar un “castigo” o merma del 75% a la recarga conceptual de dicho borde.

336. Respecto a la implementación de las extracciones y reinyecciones en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular aclarar y corregir las inconsistencias volumétricas detectadas en las series de tiempo del paquete WEL frente a la base de datos declarada.

Al ejecutar una auditoría de los datos exportados desde la condición de borde WEL asociada al escenario base (“01 CB-DEL-Media-CC”), se constatan diferencias significativas en los caudales antrópicos programados en el software en relación con los anexos de respaldo. Específicamente, para la reinyección de salmuera por parte de SQM, se observan discrepancias de hasta 111 l/s en algunos periodos de estrés respecto a la serie reportada en el Apéndice 1.12 del Modelo Conceptual. De forma



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

análoga, para las extracciones de agua dulce y salmuera, se detectan diferencias de la misma magnitud (hasta 111 l/s) al contrastarlas con la serie presentada en el Apéndice 2.4 del Modelo Numérico. Para asegurar que las simulaciones predictivas se sustenten en una calibración fidedigna, se solicita:

- i) Aclarar y justificar paso a paso el origen de estas amplias diferencias volumétricas (hasta 111 L/s) detectadas entre las bases de datos crudas (apéndices) y las series efectivamente programadas en el paquete WEL del modelo numérico.
- ii) Corregir la programación temporal y espacial del paquete WEL en caso de que estas diferencias constituyan errores de digitación, interpolación o procesamiento de las series históricas.
- iii) En caso de efectuar correcciones, re-ejecutar las rutinas de calibración y simulación predictiva, demostrando cómo la incorporación del estrés antrópico real (sin el diferencial detectado) modifica las diferencias piezométricas y los impactos proyectados por el Proyecto.

337. Respecto a la implementación de las salidas por evaporación y evapotranspiración en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” (mediante el paquete ETS), se solicita al Titular aclarar y detallar la correspondencia espacial entre las áreas conceptuales y las zonas numéricas definidas. Al revisar la parametrización de las descargas (Tabla 2-6), se advierte una discordancia numérica sustancial. El modelo conceptual define, al menos, 30 áreas independientes de evaporación desde el nivel freático, 11 áreas de vegas y diversas áreas de cuerpos lagunares hipogénicos. No obstante, el informe señala que en el modelo numérico (paquete ETS) todas estas descargas se consolidaron en apenas 31 zonas de simulación. Esta discrepancia sugiere una agrupación arbitraria de distintas áreas geográficas bajo una misma zona paramétrica, lo cual no se encuentra abordado ni justificado en el informe, impidiendo auditar si áreas con distintas curvas de extinción evaporativa fueron erróneamente asimiladas.

Para asegurar la representatividad física de las descargas en la simulación, se solicita:

- i) Presentar una matriz o tabla de correspondencia cruzada que identifique qué áreas conceptuales específicas (de suelo, vegas y lagunas) fueron agrupadas dentro de cada una de las 31 zonas del paquete ETS.
- ii) Justificar técnica y edafológicamente los criterios utilizados para dicha agrupación, demostrando que no se asignaron curvas de evaporación o evapotranspiración idénticas a unidades territoriales con comportamientos físicos diferentes.
- iii) En caso de detectarse agrupaciones incompatibles, desagregar las zonas numéricas del paquete ETS para que sean consistentes con la discretización del modelo conceptual y reevaluar la calibración del modelo.

338. Respecto a la implementación de las condiciones de borde referidas a los afloramientos en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular subsanar las discrepancias detectadas entre las Tablas 2-5 y 2-6 y aclarar los caudales efectivos de simulación.

Al revisar la parametrización de los drenes con retorno (paquete DRT), se verifica una inconsistencia metodológica en el reporte de los caudales objetivo. La Tabla 2-6 indica que el caudal consignado para el sistema Peine (40 l/s) corresponde al caudal total aflorado en las celdas fuentes de la condición de borde (flujo bruto, congruente con los 39,5 l/s de la Tabla 2-5). Sin embargo, para los sistemas Soncor, Aguas de Quelana y La Punta - La Brava, el caudal consignado en la misma Tabla 2-6 es de apenas 8 a 10 l/s, valor que no representa el flujo bruto (estimado en 43,3 l/s en la Tabla 2-5), sino que corresponde a la fracción del 20% equivalente a la evaporación neta. Intercalar valores de afloramiento total con valores de pérdida por evaporación en una misma tabla de parámetros impide auditar correctamente el balance de masa.

Para garantizar la trazabilidad de la modelación de los sistemas lagunares, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Aclarar y unificar el criterio de reporte, entregando una tabla corregida que separe el caudal bruto aflorado (celdas fuente) del caudal neto efectivamente evaporado (pérdida del sistema) y del caudal reinfiltrado, para cada uno de los sistemas lagunares evaluados.
- ii) Confirmar cuáles fueron los valores objetivo (targets) exactos que se introdujeron en el software de calibración para validar el funcionamiento del paquete DRT en cada sector.

339. Respecto a la simulación del flujo de densidad variable detallada en la sección 2.6 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular corregir o justificar la discrepancia matemática detectada en la asignación del parámetro de densidad relativa para la salmuera.

Al revisar la implementación de las zonas de densidad en el paquete SWI2 (Tablas 2-8 y 2-9), se observa que el valor adoptado para el parámetro de densidad relativa (v) no es coherente con la conceptualización química del sistema. De acuerdo con la relación matemática establecida en la Figura 6-1 del Modelo Conceptual, para una conductividad eléctrica referencial de 238.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, la densidad física del fluido resultante debería ser de 1,214 g/ml. Sin embargo, la densidad referencial programada en el software no refleja este resultado, lo que altera el cálculo de las fuerzas de flotabilidad (buoyancy) en la simulación.

Dado que la correcta representación de la densidad es el pilar fundamental para predecir el comportamiento dinámico y espacial de la reinyección de salmuera del Proyecto, se solicita:

Aclarar y justificar la discrepancia detectada entre la formulación teórica del Modelo Conceptual y el parámetro v de densidad relativa finalmente ingresado al paquete SWI2.

En caso de corresponder a un error de cálculo o traspaso de datos, corregir el valor de v en la configuración del modelo numérico.

Re-ejecutar las simulaciones de flujo y transporte de densidad variable con el parámetro corregido, y presentar un análisis comparativo que demuestre cómo esta rectificación altera el movimiento, hundimiento y propagación lateral de la pluma de salmuera reinyectada en los distintos escenarios operativos.

340. Respecto a la parametrización del modelo de transporte de solutos (MT3D-USGS) descrita en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular fundamentar la asignación de la porosidad efectiva y la dispersividad, transparentando el criterio experto y las relaciones empíricas utilizadas.

Al revisar la parametrización del modelo de transporte encargado de simular el avance de la pluma de salmuera reincorporada, se constata que no se presentan mediciones empíricas in situ para los parámetros de transporte. Al respecto, el Titular asigna los valores de porosidad efectiva (que varían entre 7% para la halita intermedia y 32% para limos y arcillas) sustentándose en el criterio experto de personal calificado. Asimismo, los valores de dispersividad longitudinal ($\alpha_L = 60 \text{ m}$), transversal ($\alpha_T = 25 \text{ m}$) y vertical ($\alpha_V = 4 \text{ m}$) son definidos a partir de relaciones empíricas de origen bibliográfico. Considerando que estos parámetros controlan de manera directa la velocidad de avance y atenuación de la pluma, la adopción de valores teóricos sin el debido respaldo empírico local introduce un nivel de incertidumbre que impide a este Servicio validar técnicamente las predicciones de impactos.

Para validar las predicciones del modelo de transporte de densidad variable, se solicita:

Justificar técnica y numéricamente el “criterio experto” empleado para la asignación de la Porosidad Efectiva (n_e), presentando los análogos geológicos, antecedentes bibliográficos específicos o pruebas indirectas que respalden los valores asignados a cada unidad hidrogeológica (ej. el 7% de la halita intermedia o el 25% de la Zona de Transición).

Explicitar y desarrollar el cálculo matemático de las “relaciones empíricas” extraídas de la literatura (Gelhar et al., 1992; Schulze-Makuch, 2005) utilizadas para fijar los parámetros de dispersividad (α_L , α_T y α_V). El Titular debe demostrar que el efecto de escala considerado es física y geológicamente homologable a las distancias de transporte y a la estructura porosa/fracturada del Salar de Atacama.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Presentar un análisis crítico sobre la factibilidad de ejecutar pruebas de trazadores in situ en los sectores de inyección, orientadas a obtener parámetros de transporte empíricos locales que reduzcan la alta incertidumbre declarada en la modelación de la pluma.

341. Respecto de los datos considerados para la calibración de los flujos lagunares presentados en la sección 4.4.3 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular aclarar y subsanar la omisión del Sistema Soncor como objetivo de calibración.

Al revisar la Tabla 4-1, que define los caudales objetivo (targets) a reproducir por el modelo numérico, se constata que solo se presentan los sistemas Aguas de Quelana, Peine y La Punta - La Brava. Considerando que el sistema Soncor es un objeto de protección prioritario y que en el Modelo Conceptual sí se estimaron caudales asociados a sus afloramientos e infiltraciones, su exclusión de la tabla de calibración resta confiabilidad a las simulaciones predictivas en dicho sector.

Para garantizar la representatividad de la modelación en las áreas sensibles, se solicita:

- i) Aclarar si la rutina de calibración del modelo numérico consideró o no a los afloramientos e infiltraciones del Sistema Soncor como un objetivo (target) de ajuste matemático.
- ii) En caso afirmativo, presentar la tabla actualizada incluyendo los caudales de calibración objetivo y los caudales resultantes (simulados) para el Sistema Soncor, analizando su error residual.
- iii) En caso negativo, justificar técnica e hidrogeológicamente la exclusión de este ecosistema crítico del proceso de calibración de flujos, y reevaluar la calibración incorporándolo como restricción matemática.

342. Respecto de los valores calibrados de conductividad hidráulica presentados en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular corregir las inconsistencias documentales y justificar la adopción de parámetros fuera de los rangos conceptuales permitidos.

Al contrastar los valores calibrados (Tabla 4-2) con los rangos conceptuales originalmente definidos para el modelo numérico (Tabla 2-3), se detectan discrepancias que sugieren un forzamiento de la calibración. Por ejemplo:

- Para la Zona 1 (Depósitos Aluviales), la Tabla 4-2 reporta un rango conceptual de Kz de 0,01 - 50 m/d, mientras que la regla original de la Tabla 2-3 establecía un rango de 1 - 5 m/d.
- Para las Zonas 7 y 28 (Gravas Modernas), la Tabla 4-2 amplía artificialmente el rango a 0,01 - 50 m/d, cuando la Tabla 2-3 ordenaba un rango de 0,5 - 3 m/d. Más crítico aún, el valor finalmente calibrado por el software (0,3 m/d) se ubica por fuera del rango conceptual de la unidad.

Para asegurar que el modelo obedezca a la física del acuífero y no a un acomodo matemático, se solicita:

- i) Aclarar y corregir documentalmente estas discrepancias, estableciendo cuál es el rango conceptual real y definitivo exigido como límite durante la calibración.
- ii) Justificar hidrogeológicamente la validez del modelo al adoptar valores calibrados (como el Kz = 0,3 m/d en las zonas 7 y 28) que escapan de los límites conceptuales de la geología local. Si no existe justificación física, el modelo debe ser recalibrado respetando los límites de la Tabla 2-3.

343. Respecto de los valores calibrados de almacenamiento presentados en la sección 4.5.2 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular justificar la adopción de parámetros (Ss) que exceden los límites hidrogeológicos de las unidades confinantes.

Al revisar la Tabla 4-3, se observa que los valores resultantes de la calibración para el coeficiente de almacenamiento específico (Ss) de la UH 16 (Arcillas Regionales) y la UH 17 (Basamento Hidrogeológico) resultaron ser mayores al rango conceptual máximo definido para estas unidades confinantes/acuífugas. Dado que incrementar artificialmente el almacenamiento en las capas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

profundas otorga una inercia irreal al modelo (actuando como un amortiguador que minimiza y retrasa la propagación espacial de los conos de descenso de la extracción), esta desviación paramétrica subestima directamente la predicción de impactos.

Para validar el conservadurismo de la predicción, se solicita:

- i) Aclarar y entregar los antecedentes empíricos que justifiquen dotar a las Arcillas Regionales y al Basamento de una capacidad de almacenamiento superior a la de un acuitardo.
- ii) En caso de no existir justificación física, recalibrar el modelo forzando matemáticamente a que el Ss de las UH 16 y 17 respete su techo conceptual (1×10^{-5}), y presentar cómo este ajuste modifica (amplifica) los conos de descenso proyectados.

344. Respecto de la recarga implementada en las simulaciones predictivas detallada en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” (Sección 7.3.1.1), se solicita al Titular aclarar y subsanar las incongruencias detectadas en la proyección a largo plazo del Cambio Climático.

Al revisar las tasas de recarga, el Estudio señala que “*la recarga directa media anual [...] en el periodo de simulación del Proyecto (2024-2043) con cambio climático es de 131 l/s, y el promedio del periodo 2024-2099 es de 212 l/s*”. Matemáticamente, para que el promedio del ciclo completo (hasta 2099) ascienda a 212 l/s, el periodo post-operacional (2044-2099) debe incorporar caudales de recarga inusualmente altos, muy superiores a la media histórica (152 l/s). Esto contradice la tendencia general de secamiento proyectada por los modelos de cambio climático para la cuenca.

Para asegurar que los impactos a largo plazo y la recuperación del sistema no estén subestimados por una recarga futura irreal, se solicita:

- i) Aclarar si el periodo de simulación post-operación (2044-2099) mantiene o no el forzamiento de secamiento del Cambio Climático (escenario SSP5-8.5 o equivalente).
- ii) Presentar el desglose estadístico de la recarga media programada exclusivamente para el periodo 2044-2099, justificando técnica y meteorológicamente el alza anómala de caudal que eleva el promedio general a 212 l/s.
- iii) En caso de detectar que se abandonó la penalización por cambio climático post-2043, corregir y re-ejecutar la simulación completa manteniendo una tendencia climática coherente (seca) hasta 2099.

345. Respecto a las condiciones de borde predictivas implementadas en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular corregir el caudal de ingreso por el borde sur incorporando correctamente la condición ambiental futura ya aprobada para la cuenca.

El Estudio señala que mantuvo la tendencia al descenso observada en los últimos años para el caudal que ingresa por el borde sur, extendiéndola linealmente hasta el final del periodo de simulación (2099). Sin embargo, esta proyección omite la evolución hidrodinámica proyectada y aprobada ambientalmente para la cuenca, específicamente, la del EIA “Extensión de vida útil con transición hídrica - Compañía Minera Zaldívar”. En dicho proyecto, se modela y compromete que el flujo pasante hacia Tilopozo continuará disminuyendo solo hasta el año 2042, posterior al cual se proyecta una estabilización debido a su transición hídrica.

Para garantizar una evaluación sinérgica realista de los impactos propios bajo un agotamiento irreal de las condiciones de contorno, se solicita:

- i) Corregir la simulación predictiva del caudal del Borde Sur, reemplazando la tendencia de descenso continuo por una curva que asimile la estabilización post-2042 aprobada en la RCA de Compañía Minera Zaldívar.
- ii) Re-evaluar el escenario predictivo (Caso Base y Caso con Proyecto) con esta nueva frontera, demostrando cómo cambia la propagación de los conos de descenso en el sector Tilopozo - Peine cuando el ingreso de agua por el sur deja de caer indefinidamente.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

346. Respecto a la implementación espacial y temporal de las extracciones de salmuera por parte de SQM en las simulaciones predictivas (Figura 7-9 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”), se solicita al Titular corregir las inconsistencias detectadas en la formulación de los escenarios para asegurar su comparabilidad y rigor conservador.

Al revisar la configuración de los escenarios de interacción con SQM (Actual, Este y Oeste), se observan dos anomalías metodológicas que impiden una correcta evaluación del efecto sinérgico:

a) Incongruencia temporal (Estacionalidad): La condición de borde de los escenarios Este y Oeste considera una variación estacional en el caudal extraído, comportamiento dinámico que, injustificadamente, no fue implementado en el escenario SQM Actual. Introducir múltiples variables de cambio (ubicación + estacionalidad) simultáneamente invalida el análisis de sensibilidad, impidiendo aislar qué factor genera el impacto sobre los niveles.

b) Incongruencia espacial (Cercanía real): Al observar las configuraciones, se evidencia que los escenarios Este y Oeste no concentran completamente los bombeos hacia los bordes extremos del campo de pozos. De hecho, en la configuración SQM Actual existen pozos operativos situados más hacia el este y hacia el oeste que los programados en las respectivas configuraciones “desfavorables” (ver recuadros comparativos). Esto implica que los escenarios de estrés (Desfavorable Niveles y Desfavorable Calidad) no están simulando el verdadero “peor escenario” de proximidad a los objetos de protección.

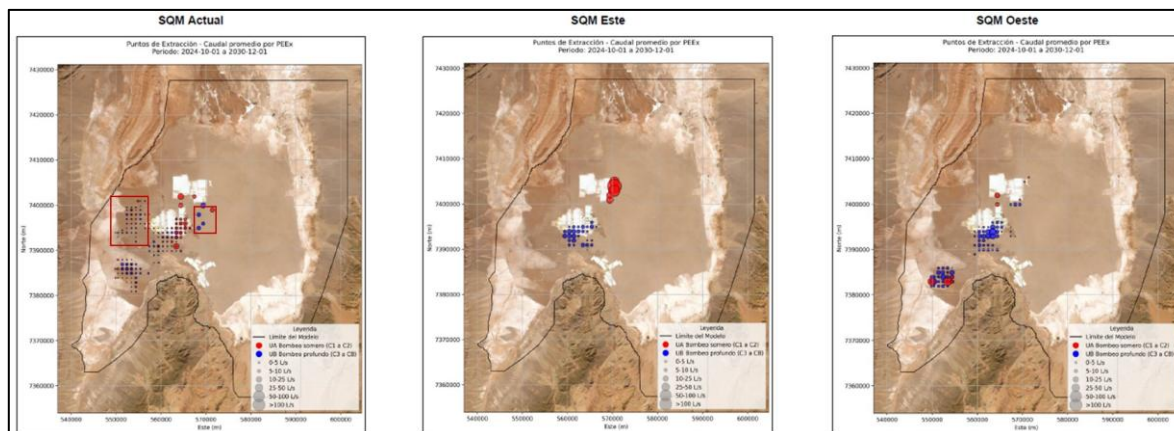
Para otorgar robustez a las simulaciones predictivas, se solicita:

i) Homologar la dinámica temporal: Aclarar y justificar esta diferencia, y proceder a re-configurar los modelos para que todos los escenarios (Actual, Este y Oeste) posean la misma lógica estacional, permitiendo una comparación equivalente.

ii) Corregir la configuración espacial (peor escenario): Reprogramar los escenarios “SQM Este” y “SQM Oeste” asegurando que el caudal se concentre efectivamente en los pozos más extremos del campo de extracción de SQM (incluyendo aquellos activos en el Caso Actual que fueron omitidos).

iii) Re-ejecutar y presentar los resultados de estas simulaciones corregidas (isopiezas y niveles en pozos de monitoreo), reevaluando si bajo el verdadero peor escenario (pozos más extremos + misma estacionalidad) se superan o no los niveles de afectación reportados originalmente para la Zona Marginal.

Figura 3 Implementación de pozos en configuraciones SQM Actual, Este y Oeste. Los recuadros en el escenario SQM Actual identifican, a grandes rasgos, pozos que no están implementados en las configuraciones SQM Este y Oeste, pese a estar ubicados en los respectivos extremos del campo de pozos de extracción de SQM.



Fuente: Adaptado de Figura 7-9, Apéndice 5.3.5.2 Modelo Numérico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

347. Respecto a la implementación de las extracciones de salmuera de Albemarle en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular subsanar la incongruencia detectada entre los compromisos declarados en la Descripción del Proyecto y los caudales efectivamente programados en el software de simulación para la fase de construcción.

Al revisar la Descripción del Proyecto, el Titular compromete una “*disminución de extracción neta de 442 l/s aprobada actualmente a 342 l/s (...) desde el inicio de su fase de construcción*”, la cual está proyectada para el primer semestre de 2028. No obstante, al revisar las series de caudales implementadas en el modelo numérico (Figuras 7-10 y 7-11, y Apéndice 4.2), se constata que dicha reducción temprana de 100 l/s fue omitida. Las diferencias de caudal entre el Caso Base y el Caso con Proyecto recién se hacen efectivas a partir del año 2030, lo que implica que el modelo numérico simuló un escenario irreal donde la extracción se mantuvo inalterada durante toda la fase constructiva. Para garantizar que el modelo predictivo refleje las acciones del Proyecto, se solicita:

- i) Aclarar el origen de esta omisión en la programación de las condiciones de borde del modelo numérico.
- ii) Corregir y re-ejecutar las simulaciones predictivas (para todos los escenarios), incorporando de manera estricta la reducción comprometida de 100 l/s a partir del año 2028.
- iii) Presentar los nuevos resultados (isopiezas, hidrogramas y balances) demostrando cómo esta reducción anticipada del bombeo altera la recuperación de los niveles piezométricos en los primeros años del Proyecto, respecto de lo originalmente modelado.

348. Respecto a la configuración de los escenarios predictivos en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se solicita al Titular presentar las simulaciones correspondientes a todas las configuraciones operativas posibles de la Planta DLE, cubriendo los vacíos de evaluación de los escenarios intermedios.

El Estudio señala que la reducción inicial a 342 l/s equivale en la práctica a la operación de dos (2) trenes DLE, y advierte expresamente que “*la decisión de avanzar en la implementación de los sucesivos trenes dependerá de las condiciones ambientales en el salar, así como del comportamiento de las variables ambientales y económicas del momento*”. Esta declaración establece que el número final de trenes construidos y operando a largo plazo es incierto y condicional. Pese a ello, las modelaciones predictivas presentadas solo evaluaron los escenarios extremos: 1 tren (DLE1) y 6 trenes (DLE6).

Dado que en sistemas hidrogeológicos de densidad variable las respuestas no son lineales, evaluar solo los extremos impide tener certeza sobre los impactos que generarían las configuraciones intermedias en caso de que el Proyecto detenga su expansión. Por lo anterior, se solicita:

- i) Generar y presentar simulaciones predictivas completas (flujo y transporte de densidad variable) considerando las configuraciones operativas faltantes que el Proyecto podría consolidar de forma definitiva: Escenarios con 2, 3, 4 y 5 trenes DLE operativos.
- ii) Presentar un análisis comparativo integral de los niveles piezométricos, propagación de la pluma de salmuera reinyectada y posición de la interfase salina para cada una de estas configuraciones intermedias, demostrando que ninguna de ellas genera impactos ambientales no previstos o superiores a los escenarios DLE1 y DLE6 en los objetos de protección.

349. Respecto a los resultados de las simulaciones predictivas entregados en el Apéndice 5 “Archivos de salida de las simulaciones”, se solicita al Titular subsanar la falta de consistencia de la información, entregando la totalidad de las bases de datos crudas.

Al revisar los archivos de respaldo del modelo numérico, se constata que no se presentan las planillas de cálculo (formato Excel) con las series de niveles simulados para la totalidad de los escenarios



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

considerados. Resulta de extrema gravedad que, dentro de los archivos omitidos, se encuentre precisamente el escenario CP-DLE1-Este-CC-0.75, el cual fue el escenario base utilizado analíticamente por el Titular para determinar y fijar los umbrales del Plan de Alerta Temprana (PAT-EX). La falta de este respaldo impide a los Servicios con Competencia Ambiental (OAECA) trazar, auditar y validar los límites propuestos para la protección del ecosistema.

Para garantizar la transparencia y trazabilidad de la evaluación, se solicita:

- i) Entregar inmediatamente las planillas Excel íntegras correspondientes a las series de niveles y caudales simulados para la totalidad de los escenarios evaluados, sin excepción.
- ii) Presentar una memoria de cálculo que vincule directamente los datos de salida (Excel) del escenario CP-DLE1-Este-CC-0.75 con los umbrales finales presentados en el PAT-EX, demostrando que no existen alteraciones u omisiones en el traspaso de datos.

350. Respecto a los resultados del modelo de transporte de solutos y densidad variable presentados en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” y en la Sección 5.0, se solicita al Titular presentar la evolución espacial y temporal de la pluma de dispersión de la salmuera reincorporada.

La presentación gráfica actual de los resultados del modelo de transporte resulta insuficiente para evaluar la dinámica de avance espacial del fluido reinyectado durante toda la vida útil del Proyecto. Para descartar afectaciones a las zonas de mezcla y a los ecosistemas sensibles (Zona Marginal) producto del desplazamiento de esta pluma, resulta indispensable visualizar su evolución progresiva. Para una correcta evaluación del impacto espacial, se solicita:

- i) Incorporar cartografía análoga a la expuesta en la Figura 5-2 (“Dispersión Pluma salmuera agotada en litio”), que represente de forma clara la máxima extensión y concentración de la pluma exactamente a la fecha de finalización de la etapa de operación del proyecto (año 2044).
- ii) Incluir una serie temporal de figuras (ej. cortes cada 5 años) donde se aprecie progresivamente la dispersión geométrica de la pluma (en planta y en perfil transversal) desde el inicio de la inyección hasta el año 2044, permitiendo constatar la velocidad de avance y los frentes de concentración del fluido hacia los bordes del sistema.

351. Al revisar el Acápito 2.6.3.3 “Configuración de SWI2” del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, el Titular señala que el modelo requiere definir superficies de isoconductividad iniciales (superficies zeta, ζ) para representar las interfaces entre las zonas de agua dulce, salobre y salmuera. El documento indica que estas superficies se desarrollaron a partir de datos empíricos (perfiles de conductividad, geofísica TEM y estudios hidrogeoquímicos); sin embargo, omite explicitar la metodología de integración de dichos datos. La falta de detalle respecto a los algoritmos matemáticos de interpolación, las funciones de modelamiento 3D (ej. en el software Leapfrog) y los criterios de extrapolación espacial utilizados para transformar datos puntuales y perfiles 2D en superficies tridimensionales continuas, impide a la autoridad auditar la precisión y representatividad de la geometría inicial de la cuña salina ingresada al modelo matemático.

En relación con la configuración del paquete SWI2 descrita en el Acápito 2.6.3.3 del Apéndice 5.3.5.2 (y acápites correlativos del Modelo Conceptual), se solicita al Titular:

Explicitar y detallar paso a paso la metodología de modelamiento tridimensional, los algoritmos de interpolación y los criterios de extrapolación espacial empleados para la determinación y trazado de las superficies de isoconductividad (superficies zeta, ζ) que delimitan las zonas de densidad de agua dulce, agua salobre y salmuera en el modelo numérico.

352. En relación con los perfiles presentados en las Figuras 4-15 a 4-18 de la modelación hidrogeológica, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Aclarar y especificar técnicamente las variable, parámetro hidrogeológico o rango de valores que representan los colores rojos en dichas representaciones gráficas. Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá actualizar y reemplazar las figuras mencionadas en el expediente, incorporando una leyenda explícita, completa y estandarizada que permita la correcta lectura y trazabilidad de toda la escala cromática utilizada.

353. Al revisar el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, se advierte que el Titular justificó el uso del código SWI2 y MT3D-USGS bajo un enfoque de “parsimonia controlada” para ganar eficiencia computacional a escala regional. Sin embargo, el propio documento reconoce que este enfoque conlleva restricciones severas para la escala local: asume la aproximación de Dupuit limitando la precisión de los flujos verticales inducidos por densidad, omite las reacciones químicas y los cambios de densidad por mezcla al utilizar un trazador conservativo, y posterga la calibración detallada del parámetro de densidad relativa (v) para “etapas futuras”. Considerando que el Proyecto contempla la reincorporación de altos volúmenes de salmuera modificada (hasta 270 l/s), la evaluación ambiental no puede prescindir del detalle local ni delegar la calibración de parámetros críticos a fases posteriores a la obtención de una RCA, ya que en el entorno inmediato de las inyecciones los flujos verticales y las reacciones de mezcla son los que determinan el impacto real.

En relación con las limitaciones declaradas por el Titular respecto al enfoque de “parsimonia controlada” implementado en el Modelo Numérico (Apéndice 5.3.5.2), y siendo necesario contar con una predicción de impactos certera a escala local, se solicita:

- i) Realizar y presentar una modelación geoquímica complementaria específica para las áreas de interés (ej. zona de reincorporación de salmuera agotada) donde el uso de un trazador conservativo resulta insuficiente, abordando cuantitativamente las reacciones químicas, la potencial precipitación/disolución de minerales y los cambios de densidad generados por la mezcla de fluidos.
- ii) Ejecutar los ajustes y la calibración definitiva del parámetro de Densidad Relativa (v) para el modelo actual, utilizando para ello las observaciones de densidad en terreno y los gradientes verticales de concentración disponibles en los pozos, abandonando su postergación para etapas futuras.
- iii) Mejorar la representación del modelo para superar las restricciones de la aproximación de Dupuit en las aplicaciones locales, garantizando que el detalle de los flujos verticales inducidos por contrastes de densidad en el entorno de los pozos de reinyección y extracción quede correctamente simulado y evaluado.

354. Al revisar el Modelo Numérico Hidrogeológico (Apéndice 5.3.5.2, Capítulo 4 de Calibración), el Titular declara que la recarga directa concentrada fluvial (componente que sí fue estimado en el Modelo Conceptual) fue completamente eliminada del modelo numérico durante la calibración, argumentando que las respuestas del sistema desaconsejaron su inclusión por falta de fundamento físico. Esta exclusión genera una contradicción estructural en la evaluación. Los propios registros empíricos del Estudio (ej. hidrogramas de los piezómetros L3-3 y PZ-1) evidencian ascensos piezométricos de hasta 20 a 40 cm vinculados a episodios de lluvia y escorrentía. Omitir este proceso por dificultades de calibración resta representatividad al modelo, haciendo necesario ejecutar pruebas de terreno y mejorar la discretización del software para representar correctamente la hidrodinámica de los abanicos aluviales.

En relación con la eliminación de la recarga directa concentrada fluvial durante el proceso de calibración del Modelo Numérico, se solicita al Titular:

- i) Implementar un programa de monitoreo de escorrentías superficiales y ejecutar estudios de infiltración in situ en los lechos de los cauces y depresiones naturales de los sectores SHAC A, B y C, para cuantificar empíricamente este componente.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) Utilizar isótopos estables ($\delta^2\text{H}$ y $\delta^{18}\text{O}$) y radioactivos (^3H) como trazadores para confirmar si los ascensos piezométricos observados empíricamente en pozos como L3-3 o PZ-1 tras eventos de tormenta corresponden efectivamente a pulsos de infiltración fluvial concentrada o a otras fuentes de recarga.

iii) En base a los resultados obtenidos, reincorporar la recarga directa concentrada fluvial en el modelo numérico. Para lograr una correcta calibración de este componente, el Titular deberá implementar mallas más finas en los sectores de los abanicos aluviales y configurar pasos de tiempo diarios para simular correctamente los eventos de precipitaciones extremas o “invierno altiplánico”, asegurando que el modelo reproduzca los fenómenos físicos del sistema.

355. Al revisar los resultados predictivos del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” (ej. Acápites 7.5.1 y 7.5.3), el Titular advierte expresamente que las estimaciones de los cambios en la alimentación subterránea de los sistemas lagunares a consecuencia de las acciones del Proyecto deben considerarse como “referenciales”, recomendando interpretar estos resultados “en conjunto con evidencia proveniente de otras disciplinas científicas” para lograr un estudio integral de estos ecosistemas sensibles. Sin embargo, el Estudio omite detallar la trazabilidad metodológica de dicha integración; es decir, no se explicita mediante qué acciones concretas las disciplinas bióticas (ej. ecosistemas terrestres, limnología, flora y fauna) ponderaron, absorbieron o resolvieron esta incertidumbre hidrogeológica al momento de calificar la magnitud y significancia de los impactos ambientales (Sección 5.0).

En relación con los resultados predictivos sobre la alimentación subterránea de los sistemas lagunares obtenidos mediante el Modelo Numérico (Apéndice 5.3.5.2), los cuales el propio modelo califica como “referenciales”, se solicita al Titular:

Indicar y detallar las acciones metodológicas y los análisis específicos que se ejecutaron para atender la integración propuesta con las demás disciplinas científicas (ecología, biología, limnología, entre otras). El Titular deberá explicar de qué manera estas disciplinas incorporaron la incertidumbre de un resultado hidrogeológico “referencial” dentro de sus respectivas evaluaciones de impacto (Sección 5.0), demostrando cómo se logró subsanar la falta de precisión numérica para garantizar que la calificación de impactos sobre estos ecosistemas sensibles cuente con un respaldo integral, empírico y robusto.

356. Al revisar el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico”, específicamente, en su Sección 6.4 “Propuestas de mejora”, se constata que el Titular identifica una serie de limitaciones técnicas en su herramienta predictiva, sugiriendo para etapas futuras la necesidad de evaluar mallas más finas para unidades hidrogeológicas complejas, incorporar puntos de observación adicionales para calibrar cualitativamente la cuña salina, e implementar esquemas de análisis de incertidumbre ampliados. Considerando la sensibilidad de los ecosistemas hídrico-dependientes del Salar de Atacama y la magnitud de las inyecciones proyectadas, la evaluación de impactos ambientales no puede sustentarse en un modelo que relega la resolución de sus propias deficiencias estructurales a fases posteriores a la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Es necesario que el modelo alcance su mayor nivel de certidumbre durante la actual evaluación.

En relación con las limitaciones y las “Propuestas de mejora” declaradas por el propio Titular en la Sección 6.4 del Apéndice 5.3.5.2, y con el objetivo de garantizar la robustez de la evaluación ambiental, se solicita materializar dichas mejoras en la presente etapa, debiendo:

i) Evaluar e implementar mallas más finas o discretizaciones espaciales mejoradas que representen de forma más precisa la geometría de las unidades hidrogeológicas complejas, superando su simplificación actual como capas continuas.

ii) Incorporar al modelo los puntos de observación adicionales que resulten necesarios para mejorar la representación tridimensional y calibrar la evolución temporal de la cuña salina.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Implementar esquemas de análisis de incertidumbre ampliados que evalúen la propagación de errores bajo combinaciones más diversas de parámetros clave y proyecciones operativas, demostrando numéricamente la estabilidad de las predicciones de impacto frente a dichos márgenes de error.

Ruido y Vibraciones

357. Se solicita al Titular presentar los archivos digitales georreferenciados (en formato *kmz* o *shape*) correspondientes a todos los mapas de propagación sonora y curvas isofónicas resultantes de la modelación contenida en el Apéndice 5.3.2.1. Esta entrega digital deberá incorporar, de forma individualizada y trazable, la planimetría de todos los escenarios modelados, tanto para la fase de operación como para la fase de construcción (asegurando la correcta visibilización de los escenarios donde se simuló la ejecución de los pozos de monitoreo del PSAH en la Zona Marginal).

Ecosistemas Terrestres

358. En relación con el análisis de sinergias entre el cambio climático y el impacto I-FT-002-CO “Pérdida y/o modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles – Reptiles y Micromamíferos, ZSTE” (presentado en el Capítulo 4.11 y la Sección 6.0 del EIA), se solicita al Titular:

- i) Complementar y rectificar el análisis de riesgo climático, desistiendo del uso del zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) como especie representativa o referencial para descartar la afectación sobre las poblaciones de reptiles y micromamíferos identificadas en la línea de base.
- ii) Presentar un análisis técnico fundamentado, elaborado por especialistas competentes y respaldado en literatura científica y/o ecológica actualizada, que proyecte el riesgo del cambio climático (específicamente, frente al aumento de temperatura y alteración de precipitaciones) de forma directa sobre las especies que constituyen el objeto de protección afectado (tales como *Liolaemus audituvelatus* y *Phyllotis xanthopygus*). Este análisis deberá evaluar la evolución futura de la calidad, disponibilidad y resiliencia de los hábitats y microhábitats de estas especies frente a los escenarios climáticos proyectados para el área del Proyecto.

359. Teniendo presente que la evaluación agrupada de impactos sobre la biodiversidad impide dimensionar con precisión el nivel de afectación sobre taxones que poseen respuestas ecológicas diferenciadas frente a perturbaciones, y considerando que la remoción de ejemplares amenazados constituye un daño irrecuperable, se solicita al Titular respecto a la evaluación del impacto “I-FV-001-CO” de la Sección 5.0:

- i) Evaluar por separado, y de manera independiente para cada taxón, el impacto ambiental relacionado con la pérdida y/o afectación de las tres especies de flora en categoría de conservación presentes en el Área de Influencia: *Nitrophila atacamensis* [EN y endémica regional], *Strombocarpa tamarugo* [EN] y *Maihueiopsis glomerata* [NT]. Para este análisis individual, el Titular deberá considerar expresamente que dichas especies ocupan hábitats diferentes, que pueden presentar variaciones poblacionales disímiles frente a las modificaciones de los niveles freáticos que las sustentan, y que la eventual remoción de sus individuos (por la habilitación de caminos y plataformas de pozos) constituye un impacto de carácter irrecuperable.
- ii) Evaluar, de manera específica y separada, el impacto ambiental relacionado con la pérdida y/o afectación de la flora azonal distribuida al interior de la Reserva Nacional Los Flamencos (sectores Soncor y Aguas de Quelana) y el Sitio RAMSAR “Sistema Hidrológico Soncor”.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) En función de los nuevos resultados obtenidos de estas evaluaciones desagregadas, el Titular deberá reevaluar la significancia de los impactos y, de corresponder, proponer y diseñar las respectivas Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación (incorporándolas en la Sección 7.0 de su Plan de Medidas Ambientales) o, en su defecto, ajustar los Compromisos Ambientales Voluntarios vigentes para garantizar la no afectación de estos objetos de protección.

Flora y Vegetación

360. En el apartado 5.3.6.1.2 de la Sección 5.0 Predicción y evaluación de impactos ambientales del EIA, se señala que el indicador de impacto sobre flora y vegetación es la superficie de vegetación intervenida, al respecto, se debe precisar que para la vegetación azonal también son indicadores de impactos la composición florística y porcentaje de participación de especies en cada formación, estos parámetros permiten detectar en forma temprana impactos por cambios en la sucesión de especies, sin que existan cambios en la superficie de cada formación vegetal. Por lo tanto, se solicita incorporar estos parámetros como indicadores de impacto en la evaluación.

361. En el apartado 5.3.6.1.3 ii) de la Sección 5.0 Predicción y evaluación de impactos ambientales del EIA, el Titular indica que se descarta la configuración de impactos acumulativos y sinérgicos para el componente flora y vegetación, limitando el análisis a la intervención física del Proyecto (impacto estructural). Al respecto, se debe considerar que el Proyecto en evaluación corresponde a una modificación del proyecto “Modificaciones y Mejoramiento del Sistema de Pozas de Evaporación Solar en el Salar de Atacama” aprobado mediante Resolución Exenta N°021/2016 (RCA), por lo cual la evaluación de impactos no puede limitarse a evaluar el escenario futuro sólo con la línea de base 2024-2025, por esta razón se solicita integrar en el análisis los impactos acumulativos y sinérgicos en la vegetación generados a partir de la extracción de agua del proyecto original, considerando que el nuevo modelo hidrogeológico reconoce una conexión generalizada en el acuífero ("efecto piscina").

362. En el apartado 5.3.6.1.3 iii) de la Sección 5.0 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el Titular señala que: “*A su vez, y de manera precautoria, se ha considerado un Compromiso Ambiental Voluntario de Liberación Ambiental de Nitrophila atacamensis (CV-FL-01)*”. Al respecto, se solicita al Titular aclarar si la evaluación del impacto identificado como “I-FV-001-CO: Pérdida y/o afectación de especies y/o comunidades vegetacionales de interés” fue realizada considerando la implementación del referido Compromiso Ambiental Voluntario (CAV). En caso de que la evaluación del impacto incorpore los efectos derivados de la aplicación del CAV, el Titular deberá reevaluar dicho impacto sin considerar la implementación de esta acción. Lo anterior, debido a que la evaluación de impactos debe efectuarse sobre la base de las condiciones generadas por el proyecto, previo a la aplicación de acciones destinadas a evitar, minimizar, reparar o compensar sus efectos. En este contexto, se hace presente que la liberación ambiental de ejemplares de *Nitrophila atacamensis* constituye una acción destinada a reducir la magnitud del impacto sobre la componente flora y, por tanto, corresponde a una medida ambiental de mitigación. En consecuencia, dicha acción no puede ser considerada durante la determinación de la significancia del impacto, sino que debe ser evaluada posteriormente como parte de las medidas propuestas para hacerse cargo de los efectos adversos del proyecto.

363. En opinión de esta Autoridad, la evaluación presentada en el Cuadro 5.3.6-4 no es objetiva en la valoración de los criterios que determinan la significancia del impacto, por ejemplo, el criterio de Condición Actual (Ca) es calificado como “medio” siendo que se reconoce la presencia de *Nitrophila atacamensis*, especie con una alta participación en los ensambles florísticos, por otra parte, el criterio Valor intrínseco (Vi) es calificado prácticamente con la misma justificación que la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Condición Actual. Por lo anterior, se solicita al Titular reevaluar objetivamente la significancia de estos impactos y corregir sus valoraciones

364. Se solicita al Titular evaluar el impacto ambiental relacionado con la “Pérdida y/o afectación de la flora azonal distribuida en la Reserva Nacional Los Flamencos, sector Salar de Atacama Suncor y Salar de Atacama Aguas de Quelana y Sitio RAMSAR”. En función de lo anterior, el Titular deberá proponer las respectivas medidas de mitigación, reparación y compensación, y/o compromiso ambiental voluntario, según corresponda.

365. 2.6. Se solicita al Titular determinar e indicar el número de ejemplares de especies con categoría de conservación que serán intervenidos con el Proyecto, que en este caso corresponde a las especies *Nitrophila atacamensis* (EN), *Strombocarpa tamarugo* (EN) y *Maihueniopsis glomerata* (NT). Lo anterior, deberá ser estimado a través de métodos cuantitativos.

366. Se solicita al Titular evaluar el impacto “Pérdida y/o afectación de individuos de especies en categoría de conservación” para cada una de las especies de flora en categoría de conservación: *Nitrophila atacamensis* (EN), *Strombocarpa tamarugo* (EN) y *Maihueniopsis glomerata* (NT). Lo anterior, dado que las especies ocupan hábitats diferentes y que pueden observar variaciones en el tamaño de sus poblaciones en vista que estas responden de manera diferente a los cambios que puedan experimentar los niveles freáticos que las sustentan. Finalmente, dado que corresponde a un impacto irrecuperable, en la eventual remoción de individuos de estas especies; debido a la habilitación de caminos y habilitación de plataformas de los pozos de monitoreo, se solicita al Titular que este impacto deberá ser evaluado en forma separada del impacto “Pérdida y/o afectación de la flora azonal distribuida en la Reserva Nacional Los Flamencos, sector Salar de Atacama Suncor y Salar de Atacama Aguas de Quelana y Sitio RAMSAR” (como impacto acumulativo a partir del inicio del proyecto original). Para complementar, ambos impactos (pérdida de ejemplares y pérdida de vegetación) deberán ser cuantificados a través de métricas diferentes.

367. El Titular determina la inexistencia de impactos sobre el Sistema Lagunar Peine argumentando que, de acuerdo con la Línea de Base (2024-2025), “no se registran formaciones vegetales” en dicho sector. No obstante, esto se contradice con información bibliográfica donde se identifica para dicho sector, un herbazal de *Schoenoplectus californicus*, un herbazal de *Distichlis spicata* y un matorral de *Tessaria absinthioides*. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar, corregir y actualizar.

Fauna Invertebrada

368. Se solicita al Titular revisar y corregir el título del cuadro 5.3.6-5, de la Sección 5.0 Predicción y evaluación de impactos ambientales del EIA., toda vez que habla de la Síntesis del Impactos de Fauna Vertebrada.

Fauna vertebrada

369. Se solicita al Titular reevaluar la totalidad de los impactos identificados sobre fauna vertebrada, dado que la Línea de Base no cuenta con los antecedentes para justificar su valoración otorgada a cada uno de ellos. Entre los antecedentes faltantes se encuentra la ausencia de detalle de abundancia por especie en la zona ZSTE, la falta de claridad sobre refugios presentes en el área de influencia, y a las observaciones del presente ICSARA. Sin dichos antecedentes, no es posible verificar ni validar la calificación asignada a los impactos sobre la componente. Lo anterior cobra especial relevancia considerando que en el área de influencia del Proyecto se registraron especies en



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

categorías de conservación "Vulnerable" y "En Peligro", además de especies "Casi Amenazadas" y de "Preocupación Menor", cuya adecuada ponderación depende de la integridad de los antecedentes de línea de base.

370. Respecto de los impactos evaluados para la componente fauna vertebrada, existirían incongruencias en la codificación y nomenclatura de los impactos asociados a fauna vertebrada, toda vez que estos se denominan diferentes dependiendo de la sección del documento donde se mencionen. Por ejemplo, en relación con los impactos en la ZSTE, esta diferencia se evidencia al comparar el Cuadro 5.3.6-12, la Sección 5.3.6.1.18 y el Cuadro 5.3.6-33. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar los códigos y nombres de cada impacto, en un cuadro consolidado.

371. En relación al apartado 5.3.6.1.16, de la Sección 5.0 Predicción y evaluación de impactos ambientales del EIA, se solicita al Titular:

- i) Respecto de la Zona Planta DLE (ZPDLE), el Titular deberá evaluar el impacto por potencial efecto espejo sobre la avifauna asociado a las piscinas o pozas de aguas residuales, de evaporación solar, de estudio de salmuera y aquellas a regularizar, descritas en el Cuadro 2.4.3-1 Superficie del Proyecto Obras Permanentes de la descripción de Proyecto.
- ii) En la zona del Sistema de Transmisión Eléctrica, el Titular deberá reevaluar el impacto “I-FT-008-OP: Pérdida de ejemplares de fauna de interés y/o sensibles – Aves, área ZSTE”, considerando los nuevos antecedentes que se obtengan a partir de las observaciones del presente ICSARA.

372. En la sección 5.3.6.1.16, el Titular señala que no se identificaron hábitats de relevancia para las especies de fauna vertebrada descritas, dado que no se habrían detectado sitios con alta concentración de fauna que correspondieran a zonas de nidificación, alimentación o reproducción, por lo que descarta los impactos asociados a ruido sobre fauna vertebrada. Al respecto, se indica lo siguiente:

El literal e) del artículo 6 del Reglamento del SEIA define hábitat de relevancia como aquel donde se concentre fauna nativa para su nidificación, reproducción o alimentación. Al respecto, los propios antecedentes aportados por el Titular permiten verificar que especies de avifauna como *Phoenicoparrus chilensis*, *Phoenicoparrus andinus*, *Phoenicoparrus jamesi* y *Recurvirostra andina* presentan concentraciones en los sistemas lagunares, asociados principalmente al ambiente de humedal salar. Según el Anexo 4.2.3-4 sobre densidad y abundancia estimada en el área de influencia, la campaña de invierno de 2025 registró los mayores valores de abundancia, con 107 individuos de *P. andinus*, 96 de *P. jamesi*, 142 de *P. chilensis* y 44 de *R. andina*. Asimismo, en el Apéndice 4.2.3, el propio Titular reconoce que “la avifauna constituye el componente ecológico dominante particularmente en el ambiente de humedal salar, y que las especies de flamencos (*Phoenicoparrus andinus*, *P. jamesi* y *Phoenicoparrus chilensis*) y *Recurvirostra andina* presentan una ocurrencia consistente y generalizada, con altas densidades y frecuencias, lo que confirma el rol funcional clave de estos humedales como áreas de alimentación y uso recurrente” (énfasis agregado). Estos antecedentes son plenamente consistentes con la definición de hábitat de relevancia establecida en la normativa vigente.

Cabe destacar que, sobre avifauna, el Titular sólo analiza el impacto “I-FT-009-OP” asociado a la modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles producto de la reducción del volumen neto de extracción de recurso hídrico y de la recuperación del nivel freático de las napas, y no considera otras perturbaciones en el ambiente producto de las partes y obras asociadas a la fase de construcción y operación.

En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Reconocer los sistemas lagunares y el ambiente de humedal salar como hábitats de relevancia y delimitar su extensión.
- ii) Analizar el impacto por perturbación de ruido y vibraciones sobre la fauna vertebrada tanto en la fase de construcción como operación, en particular respecto de aquellos efectos que puedan alterar las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, conforme a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del SEIA, y puedan provocar el abandono de sitios de alimentación y/o reproducción por parte de la avifauna presente en los ambientes de humedal salar. Lo anterior, se considera especialmente relevante en aquellos sectores donde los pozos de monitoreo se encuentran más cercanos a los sistemas lagunares donde hubo registro de especies de Flamenco, como, por ejemplo, en los sistemas La Punta y La Brava y Lagunas de Peine donde los pozos MP-18 y PMR-14 se encuentran a aproximadamente 330 y 450 metros de las lagunas, respectivamente. Se solicita, además, considerar en el análisis de ruido el tránsito de vehículos en los caminos existentes y proyectados sobre los hábitats de relevancia.
- ii) Se solicita al Titular presentar acciones destinadas a evitar la perturbación, como, por ejemplo, respecto a los pozos cercanos a los sistemas lagunares, evitar su construcción en épocas donde hubo mayor registro de ejemplares, para no interrumpir los procesos de alimentación que fueron registrados, o en posibles períodos de nidificación.

373. En relación con el Cuadro 5.3.6-23, correspondiente a la evaluación del impacto "I-FT-004-CO: Pérdida y/o modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles- Reptiles y Micromamíferos, área ZSTE", el Titular señala que el impacto posee una condición de "Recuperable", indicando que: *"terminada la construcción del proyecto será necesario un plan de recuperación del sustrato y posibles refugios para las especies evaluadas"*. Al respecto, se solicita al Titular aclarar y fundamentar técnicamente dicha afirmación, toda vez que en el EIA no se identifica ni desarrolla un plan de recuperación del sustrato, ni se describen acciones orientadas a la restauración del hábitat o a la construcción de refugios para las especies evaluadas que permitan sustentar la calificación asignada al criterio de Recuperabilidad (Re). En caso de que dichas acciones formen parte del Proyecto o de las acciones ambientales propuestas, el Titular deberá incorporarlas y describirlas detalladamente, indicando sus objetivos, metodología, oportunidad de implementación, indicadores de éxito y mecanismos de seguimiento. En caso contrario, deberá reevaluar el criterio Recuperabilidad (Re), justificando su calificación exclusivamente sobre la base de las características intrínsecas del impacto y de los antecedentes efectivamente contenidos en el EIA, sin considerar medidas que no hayan sido debidamente descritas y evaluadas.

374. En relación con el Cuadro 5.3.6-28 Calificación del Impacto "I-FT-009-OP: Modificación de hábitat de especies de interés y/o sensible, de la Zona Marginal", correspondiente al complejo lagunar del Salar de Atacama, en opinión de esta Autoridad, el Titular no realiza una adecuada predicción de este impacto. Esto, ya que no desarrolla un análisis de la evolución espacial y temporal que tendrán los niveles freáticos durante la vida útil del Proyecto. Si bien el Titular señala que la tecnología utilizada para la extracción de litio permitirá una reducción en 50 l/s de extracción de agua desde el complejo lagunar del Salar por cada tren de operación de la planta, también menciona que *"Si bien la decisión de avanzar en la implementación de los sucesivos trenes dependerá de las condiciones ambientales en el salar, así como del comportamiento de las variables ambientales y económicas del momento, para efectos de su evaluación ambiental, se considerará el desarrollo de la capacidad total proyectada de 300 l/s de procesamiento"*, lo que condiciona la disminución en la extracción de agua desde el acuífero a factores externos. Por lo anterior, es necesario que el Titular realice una proyección, en el peor escenario posible, es decir, considerando la capacidad mínima de funcionamiento del sistema – y con ello una mayor tasa de extracción de agua desde el salar – para evaluar la afectación de los sitios de interés de fauna que pueden ser ciertamente afectados por los cambios en los niveles freáticos del sistema, incluyendo a aquellos cuerpos en donde se han registrado especies con categoría de conservación o amenazadas, además de albergar recursos (especies, en este



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

caso) escasos, únicos o representativos, como por ejemplo *Liolaemus fabiani*, especie endémica, de hábitat restringido al Salar de Atacama y categorizada como En Peligro (EN).

375. En la descripción del criterio Valor Intrínseco (Vi) del impacto I-FT-009-OP (Cuadro 5.3.6-28), el Titular señala que dentro de la Zona Marginal se registraron especies como *Chinchilla chinchilla* mediante registros indirectos. No obstante, este registro no es mencionado en el Apéndice 4.2.3 Línea de base fauna vertebrados ni en sus anexos asociados sobre registros fotográficos, registros de especies sensibles y de interés, reseñas históricas, entre otros. Por lo tanto, se solicita al Titular aclarar la discrepancia señalada y presentar los antecedentes correspondientes al registro indirecto de *Chinchilla chinchilla*.

376. Se le solicita al Titular realizar una reevaluación del literal e) del Art. 6 del RSEIA, en base a las observaciones del presente ICSARA. Para ello deberá considerar el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa”, la cual se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/01/Ruido%20fauna%20nativa_27.12.2022.pdf

Ecosistemas Acuáticos Continentales-Limnología

377. Las lagunas La Punta (LP) y La Brava (LB) exhiben una reducción sostenida y estructural de sus espejos de agua desde la década de 1990, documentada por el propio Titular en el Capítulo 2 del Modelo Conceptual Hidrogeológico y en el Apéndice 4.1.8 Línea Base Hidrogeología. La Figura 2-35 del Modelo Conceptual muestra que el área máxima del sistema LP-LB descendió de 1.200.000 m² en 1996 a valores inferiores a 400.000 m² en invierno hacia 2024. Desagregado por laguna (Figuras 2-36, 2-37 y 2-38 del Modelo Conceptual), LP Sur exhibe la caída más pronunciada desde 1996, con mínimos estacionales descendiendo a aproximadamente 60.000 m²; LP Norte muestra caída pronunciada entre 2008-2013; y LB presenta reducción progresiva de sus mínimos desde 2008. La comparación satelital Landsat entre el período preoperacional e invierno operacional (Figura 2-39) permite apreciar que *"el sistema lagunar LP-LB presentaba un área cubierta por lagunas significativamente mayor en el periodo preoperacional que en el periodo operacional."* En términos del caudal neto de alimentación subterránea, el propio Titular reporta en la sección 11.7 (Tablas 11-1 y 11-3) que entre el régimen preoperacional y el operacional existe *"una reducción promedio anual del caudal de alimentación del sistema subterráneo a los sistemas lagunares de 21 l/s marcada sobretudo por los caudales de La Punta-La Brava (-12 L/s)"*, con el caudal neto del sistema LP-LB disminuyendo de 31 L/s a 19 L/s, una reducción del 39% que el propio Titular vincula directamente con la reducción del área lagunar. El propio Apéndice 4.1.8 reconoce que la interacción hidrodinámica entre el núcleo, las subcuencas laterales y la zona marginal *"configura un sistema hidrogeológico complejo donde los cambios en una zona pueden propagarse y manifestarse en las demás, requiriendo un enfoque integrado para su adecuada comprensión y gestión."*

Siguiendo con el modelo conceptual hidrogeológico (Capítulo 11, sección 11.3.2), el Titular realiza un análisis hidroquímico e isotópico propio sobre la alimentación de las lagunas, utilizando $\delta^{18}\text{O}$ -H₂O versus cloruros (Figura 11-8) y tritio (Figura 11-7) a lo largo del perfil Callejón de Tilopozo–LP-LB–Núcleo. A partir de este análisis, concluye que *"la alimentación principal de las lagunas es la descarga del acuífero salobre de la zona marginal"* y descarta *"un aporte directo de salmuera desde el núcleo hacia la zona marginal"*, argumentando que los puntos de la zona intermedia tienen composición química e isotópica similar a las lagunas LB y LP sur, lo que interpreta como *"descarga de las lagunas a estos puntos y no un aporte directo de salmuera."* Sin embargo, el mismo documento reconoce que *"los caudales que desbordan de manera subsuperficial por sobre la interfase no han podido ser*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

cuantificados con la información disponible", señalando únicamente que "este fenómeno se estima que ocurre en forma permanente y con mayor magnitud luego de eventos importantes de precipitación." Por otro lado, el modelo numérico MODFLOW-NWT/SWI2 permite representar la dinámica regional de la interfase salina, pero utiliza una formulación de interfase nítida y ecuaciones verticalmente integradas bajo la aproximación de Dupuit. Por ello, el propio modelo reconoce que los flujos verticales locales inducidos por diferencias de densidad pueden no estar representados con total precisión, constituyendo una restricción para aplicaciones locales de mayor detalle. Esta limitación es relevante en sectores como LP-LB, donde el modelo conceptual reconoce una dinámica compleja de interfase, surgencias y posibles conexiones entre salmuera del núcleo y sistemas lagunares marginales. Por tanto, los resultados del modelo son útiles a escala regional, pero no bastan por sí solos para cuantificar flujos verticales locales o afloramientos puntuales de salmuera.

La conclusión del Titular contrasta con los resultados del estudio "Transferencia Plan Hidrológico para Proteger Lagunas Altiplánicas" (Luque et al. 2022), financiado con fondos públicos FIC-R del Gobierno Regional de Antofagasta y ejecutado por la Universidad Católica del Norte, cuyos autores, utilizando los mismos trazadores isotópicos y geoquímicos ($\delta^{18}\text{O}$, Deuterio, iones mayoritarios, metales y tierras raras) y con acceso a los piezómetros de Albemarle, identificaron evidencias que sugerirían que el sistema lagunar de La Brava podría estar recibiendo aportes hipersalinos desde la salmuera del Salar de Atacama. Esta discrepancia no es abordada en el EIA, que no cita ni discute los resultados de Luque et al. (2022). La alta conductividad eléctrica registrada por el propio Plan de Seguimiento Ambiental Biótico de Albemarle en las estaciones LB-1 y LB-2 (hasta 68.480 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Informe Semestral N°19 Limnología 2025) es consistente con ambas interpretaciones y no permite por sí sola resolverlas.

La relevancia de esta incertidumbre aumenta porque el propio Modelo Conceptual del Proyecto incorpora los antecedentes de los Informes N°4 y N°5 de Investigación de Causas del PAT de Albemarle para el Sector Alerta Acuífero. En dichos antecedentes se reconoce que el nivel freático en el entorno de LP-LB no respondería únicamente al flujo proveniente del acuífero Monturaqui-Negrillar-Tilopozo, sino también al nivel de salmuera en el núcleo del salar, lo que representa una modificación relevante respecto del modelo conceptual original y apunta a una interacción más directa entre núcleo salino, cuña salina somera y zona marginal.

Esta interdependencia es especialmente relevante para el sistema LP-LB, ya que variaciones en el nivel de salmuera del núcleo, asociadas tanto a la extracción como a la reincorporación de salmuera empobrecida en A3, podrían modificar gradientes hidráulicos y densitarios hacia el entorno lagunar. Sin embargo, por las limitaciones del modelo numérico para representar flujos verticales locales inducidos por densidad, dichos mecanismos no quedan suficientemente resueltos a escala local. Por tanto, la evaluación de impactos no debiera apoyarse solo en la respuesta regional del modelo, sino incorporar un análisis específico de la conexión núcleo-interfase-zona marginal y de sus posibles efectos sobre niveles, salinidad y quimismo de LP-LB.

El modelo numérico del EIA evalúa el efecto del proyecto sobre la alimentación subterránea de los cuerpos lagunares hipogénicos, reportando incrementos positivos atribuibles al proyecto de entre +0,3% y +4% respecto del caso base según la condición evaluada. Sin embargo, dicha evaluación presenta las siguientes limitaciones verificables que se deben ponderar. Primero, el caso base sobre el cual se calculan esos incrementos ya refleja una reducción del 39% en el caudal neto de alimentación del sistema LP-LB respecto del período preoperacional (de 31 a 19 L/s, sección 11.7, Tabla 11-3), de modo que un incremento porcentual marginal positivo sobre esa línea de base deteriorada no es equivalente a ausencia de impacto sobre el estado de las lagunas. Segundo, el Apéndice 4.1.8 reconoce formalmente en su metodología de balance hídrico del sistema LP-LB (sección 5.10.1) que los flujos de entrada incluyen "el flujo subterráneo ascendente" y "los flujos de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

alimentación superficial y/o subsuperficial", componentes que, en coherencia con lo declarado por el Modelo Conceptual, "no han podido ser cuantificados con la información disponible" y que el modelo numérico, por su formulación basada en la aproximación de Dupuit, no está en condiciones de representar adecuadamente, lo que implica que una parte del balance hídrico lagunar queda fuera del alcance de la predicción de impactos. Tercero, el propio modelo numérico reporta que la reinyección de salmuera agotada en litio en el sitio A3 genera un desplazamiento de la base de la cuña salina en el sector LP-LB de hasta 23 cm al año 2043 en el escenario más desfavorable, sin que el EIA evalúe las consecuencias de ese desplazamiento sobre la composición química del agua que alimenta las lagunas, ni su potencial interacción con los flujos verticales sobre la interfase salina que el Titular reconoce como no cuantificados. Cuarto, la interdependencia entre el nivel de salmuera del núcleo y el nivel freático en el entorno de las lagunas LP-LB, establecida por el propio Titular en el Informe N°4 del PAT (mayo 2024) y ratificada en el Informe N°5 (mayo 2025) como "una importante variación del modelo conceptual original", no ha sido integrada en la evaluación de impactos del EIA, de modo que los efectos de la extracción de salmuera de Albemarle y de la reinyección en A3 sobre el nivel freático en el entorno de las lagunas no están cuantificados en los escenarios del proyecto. Estas cuatro limitaciones, tomadas en conjunto con la incertidumbre no resuelta sobre si la alimentación de LB incluye un componente hipersalino activo (materia de controversia entre el análisis isotópico del propio Titular (Figura 11-8) y los resultados de Luque et al. (2022), no citados ni discutidos en el EIA) determinan que la evaluación de impactos sobre las lagunas LP y LB presentada en el EIA no cuenta con los antecedentes suficientes para evaluar adecuadamente la significancia de los impactos del proyecto sobre estos ecosistemas. Esta insuficiencia se traslada directamente a la imposibilidad de evaluar los efectos sobre la biota acuática extremófila que los habita (fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplancton y los ecosistemas microbianos extremófilos), documentados en series de monitoreo desde 2016 por el propio Albemarle (e.g. Informe Semestral N°19, Limnología 2025) y que constituyen comunidades muy sensibles a variaciones en la salinidad y el nivel del agua, cuyo estado de conservación constituye el objeto último de protección ambiental de estos ecosistemas.

Descrito y argumentado todo lo anterior, se solicita al Titular presentar una evaluación específica de los impactos del Proyecto sobre la biota acuática extremófila de las lagunas LP y LB, incluyendo ecosistemas microbianos extremófilos, fitobentos, fitoplancton, zoobentos y zooplancton, y considerando los escenarios de alteración hídrica y química que resulten de los análisis anteriores.

378. Respecto al componente limnología, el EIA descarta la existencia de impactos potencialmente significativos en todas las fases del Proyecto con el argumento de que "*en la Zona Marginal no se desarrollarán obras físicas ni actividades relacionadas con el Proyecto, por lo que no se anticipa una alteración directa de las comunidades bióticas acuáticas ni de sus hábitats*" (sección 5.3.7.1.2). Este razonamiento se sustenta exclusivamente en la ausencia de obras físicas en la Zona Marginal, sin evaluar los impactos derivados de la dinámica hidrogeológica del proyecto. Sin embargo, el propio modelo conceptual hidrogeológico del Titular documenta que el caudal neto de alimentación subterránea del sistema LP-LB ha disminuido en un 39% respecto del período preoperacional (de 31 a 19 L/s, sección 11.7, Tablas 11-1 y 11-3), y que el nivel freático en el entorno de las lagunas LP-LB depende, entre otros factores, "del nivel de la salmuera en el Núcleo del Salar" calificado por el propio Titular como "una importante variación del modelo conceptual original" (Informes N°4 y N°5 del PAT, 2024 y 2025). Que la zona marginal no tenga obras físicas no implica que el proyecto no pueda inducir cambios en el régimen hídrico de las lagunas. En consecuencia, el EIA no evalúa efectos sobre fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplancton ni macrófitas en relación con cambios en el nivel o quimismo de las lagunas derivados de la extracción de salmuera y la reinyección en el sitio A3. En este contexto se solicita al Titular evaluar los impactos del proyecto y su significancia sobre las comunidades de fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplancton y plantas vasculares acuáticas de las lagunas La Punta y La Brava, derivados de los posibles cambios en el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

nivel freático y en el quimismo del agua lagunar asociados a la extracción de salmuera del núcleo y a la reinyección en el sitio A3, considerando la interdependencia entre el nivel de salmuera del núcleo y el nivel freático en el entorno de las lagunas.

Ecosistemas Acuáticos Continentales - *Heleobia atacamensis*

379. Se solicita al Titular complementar la evaluación ambiental incorporando un análisis integrado respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre organismos hidrobiológicos presentes en el área del proyecto. Lo anterior, teniendo en consideración los resultados asociados a los ecosistemas acuáticos caracterizados en la línea base del Proyecto, dado que se observa la presencia de especies de distribución restringida como la del género *Heleobia* cuyo hábitat podría verse afectado con las obras y/o acciones del proyecto.

380. En relación con *H. atacamensis* (En Peligro Crítico, DS N°52/2014 MMA), el Titular concluye que "*los sectores donde se identificó esta especie de interés están ubicados fuera del área de influencia del Proyecto*" (sección 5.3.7.1.2). Sin embargo, los individuos registrados por el Titular como *Heleobia sp.* en las estaciones TED-34 a TED-44 (correspondientes a las lagunas La Punta, La Brava, Salada, Saladita e Interna, dentro del área de influencia del proyecto) no fueron identificados a nivel de especie. La conclusión de que *H. atacamensis* está fuera del área de influencia se basa en una identificación taxonómica incompleta y no en una determinación negativa de su ausencia en esas estaciones. En este contexto el Titular, una vez determinada la identidad taxonómica de los individuos registrados como *Heleobia sp.* en las estaciones TED-34 a TED-44 del área de influencia del Proyecto, deberá actualizar la evaluación de impactos del componente limnología incorporando, en caso de confirmarse la presencia de *H. atacamensis*, una evaluación específica de los impactos del proyecto sobre sus poblaciones considerando su estado de conservación, la sensibilidad de su hábitat a variaciones en el nivel y quimismo del agua, y la reducción documentada del caudal neto de alimentación del sistema LP-LB respecto del período preoperacional, junto con las medidas de mitigación, reparación y/o compensación y el programa de seguimiento según corresponda.

Ecosistemas Acuáticos Continentales-Ecosistemas microbianos extremófilos (EME)

381. El Titular califica los impactos "I-EA-001-OP Alteración o pérdida de ecosistemas microbianos extremófilos" y "I-EA-002-CI: Alteración o pérdida de ecosistemas microbianos extremófilos" con una puntuación 36 y una categoría "Medianamente relevante / No significativo". Respecto de los valores asignados a los criterios Vi, In, Ex, Re y Cc, se le señala al Titular lo siguiente:

i) Respecto del Valor Intrínseco (Vi), el Titular deberá aumentar su valor teniendo en consideración que los Ecosistemas Microbianos Extremófilos (EME) de las lagunas La Punta y La Brava (incluyendo los tapetes arsenotróficos anoxigénicos del canal de afloramiento de La Brava descritos por Visscher et al. (2020) como análogos vivientes del Arcaico, y los microbialitos, oncolitos y fitomicrobialitos catalogados en Categoría III-C (la de mayor complejidad y vulnerabilidad posible) por la Guía para la Conservación y Seguimiento de Ecosistemas Microbianos Extremófilos (Contreras y Farías 2017)) constituyen ecosistemas únicos en el planeta, sin equivalente conocido fuera del salar de Atacama. Adicionalmente, dentro de los argumentos para aumentar su valoración numérica consideran escasa representatividad regional y global, alta proporción de componentes singulares y sin equivalente, servicios ecosistémicos únicos e irrepetibles, baja capacidad de resiliencia documentada, alta fragilidad estructural y funcional, y valoración por parte de las comunidades indígenas atacameñas. Adicionalmente se le señala al Titular que es un componente que reúne todos los criterios del rango alto en su grado máximo no puede calificarse con un valor inferior al máximo de ese rango.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) Sobre la valoración de la intensidad del impacto (In), se le menciona al Titular el modelo numérico presentado por el Titular no cuantifica los flujos verticales sobre la interfase salina (reconocidos por el propio Titular como permanentes pero no estimables con la información disponible (Modelo Conceptual, sección 11.3.3)); no resuelve la discrepancia con Luque et al. (2022) sobre la posible existencia de un aporte hipersalino activo desde el núcleo a La Brava; y no evalúa cómo el desplazamiento de la cuña salina de hasta 23 cm al año 2043 proyectado por el propio modelo numérico podría alterar el quimismo del agua que sostiene las comunidades extremófilas. Bajo el principio precautorio, la incertidumbre no resuelta no equivale a impacto de baja intensidad en un componente de valor intrínseco máximo y alta fragilidad. Por lo anterior, se propone al Titular considerar una valoración de “alta”, conforme a la definición de la escala: "cuando el grado de alteración de la condición de línea base del componente es modificada notoriamente en sus características o atributos, o bien, cesan sus funciones y/o procesos".

iii) El Titular califica la extensión del impacto (Ex) como puntual, argumentando que el impacto estaría "restringido al entorno inmediato del componente". Al respecto, se le menciona al Titular que el mecanismo de impacto es de naturaleza hidrogeológica y opera a escala del sistema lagunar completo: los cambios en el nivel freático, en la posición de la cuña salina y en el quimismo del agua que alimenta las lagunas afectan potencialmente la totalidad del cuerpo de agua de cada laguna, no solo el entorno inmediato de lo que fue muestreado o de lo que el Titular entiende como EME. Adicionalmente, la ausencia de cartografía de distribución espacial de los EME dentro de las lagunas impide determinar la extensión real del componente susceptible de ser afectado dentro del área de influencia. Por lo anterior, se le solicita al Titular aumentar la valoración a “máxima”, conforme a la definición: "cuando el impacto se manifiesta sobre la totalidad del elemento en evaluación presente en el área de influencia."

iv) Sobre la reversibilidad (Re), el Titular la califico con valor de “reversible”, argumentando que "el cese de las actividades del Proyecto permitiría restituir las condiciones naturales del componente y su hábitat." Al respecto, se le menciona al Titular que la calificación es contradictoria considerando que el criterio de duración es considerado como “permanente”, que el Titular justifica reconociendo que "la complejidad estructural y funcional de estos ecosistemas podría dificultar su recuperación en el corto plazo". Al respecto, la pérdida o alteración de las comunidades extremófilas de las lagunas La Punta y La Brava no se restituye automáticamente con el cese del Proyecto, porque su existencia depende de gradientes físico-químicos específicos (salinidad, concentración de arsénico y sulfuro, anoxia, quimismo del flujo hipogénico afluente) que no se reconstituyen espontáneamente. Visscher et al. (2020) documentan que los tapetes arsenotróficos anoxigénicos del canal de afloramiento de La Brava requieren condiciones muy particulares de flujo hipersalino-arsenical-sulfuroso para existir. Su alteración no es reversible sin la restitución exacta de esas condiciones fisicoquímicas, cuya dependencia del régimen de extracción y reinyección del proyecto no ha sido evaluada. Por lo anterior, el Titular deberá reconocer una valoración de "irrecuperable", conforme a la definición: "impacto que no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera, y tampoco mediante acciones correctoras."

v) Respecto del factor cambio climático (Cc) que fue calificado con un valor "medio", se le menciona al Titular que los ecosistemas hipersalinos del borde sur del salar de Atacama son especialmente vulnerables a la aridización progresiva que el cambio climático está produciendo en el norte de Chile (menor recarga de acuíferos, mayor evaporación, reducción de precipitaciones altiplánicas), factores que intensifican directamente cualquier perturbación sobre el régimen hídrico lagunar y que actúan en la misma dirección que los impactos del proyecto. La sinergia entre cambio climático e impactos del Proyecto sobre los EME no es de intensidad media sino alta, considerando que ambos factores reducen la disponibilidad hídrica y alteran el quimismo de las lagunas de forma simultánea y acumulativa. Por lo tanto, se solicita al Titular considerar una valoración de "alto", conforme a la definición: "el impacto identificado se intensifica debido a factores de riesgo climático, generando una fuerte sinergia negativa como consecuencia de los cambios en el clima".



Por lo anterior, se solicita al Titular a reevaluar los impactos “I-EA-001-OP Alteración o pérdida de ecosistemas microbianos extremófilos” y “I-EA-002-CI: Alteración o pérdida de ecosistemas microbianos extremófilos”, en base a lo señalado previamente. En caso de que el impacto sea "Muy relevante / Significativo", el Titular deberá presentar las respectivas medidas de mitigación, reparación y/o compensación asociados al impacto adverso significativo sobre el componente ambiental EME.

Áreas protegidas

382. Si bien en el Capítulo 4.6 el Titular reconoce que existen partes y obras del Proyecto asociadas a pozos de monitoreo emplazados en el Sitio Ramsar Sistema Hidrológico de Soncor y la Reserva Nacional Los Flamencos, en el Capítulo 5 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales, no se presenta una evaluación adecuada de los potenciales impactos del Proyecto sobre dichas áreas protegidas. En particular, el Titular señala que “se descarta una afectación sobre las formaciones, dada la extensión acotada y puntual de la intervención sobre el suelo”, haciendo referencia a la sección 5.3.6.1 sobre la evaluación de impactos en ecosistemas terrestres. Sin embargo, dicha sección se centra en la evaluación de impactos sobre flora y vegetación, macrohongos y líquenes, suelo, fauna vertebrada y fauna invertebrada, análisis que se relaciona con los criterios establecidos en el artículo 6 del Reglamento del SEIA, referidos a los efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables. De igual forma, en el Capítulo 6, el Titular descarta una afectación sobre la Reserva Nacional Los Flamencos, concentrando su análisis principalmente en los recursos vegetacionales, sin desarrollar una evaluación específica respecto de los objetos de protección del área protegida, entre los que destacan las tres especies de flamencos presentes en el sector. Lo anterior no resulta suficiente para descartar la afectación de áreas protegidas, toda vez que estas deben ser evaluadas además conforme a los criterios del artículo 8 del mismo Reglamento, relativos al valor ambiental del territorio, considerando la extensión, magnitud y duración de la intervención de las partes, obras y acciones del Proyecto, teniendo en especial consideración los objetos de protección que dichas áreas buscan resguardar. Por lo anterior, se solicita complementar la evaluación ambiental del Proyecto respecto de su potencial afectación a los objetos de protección del Sitio Ramsar Sistema Hidrológico de Soncor y a la Reserva Nacional Los Flamencos. En este sentido, se sugiere al Titular evaluar la compatibilidad entre la ejecución del proyecto y el plan de manejo de la Reserva Nacional Los Flamencos y el sitio Ramsar Sistema Hidrológico de Soncor.

Valor Ambiental

383. De acuerdo con lo señalado por el Titular en la Sección 6.0 ECC del art. 11 del EIA, asociado a la descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N.º 19.300 que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, se solicita reevaluar la aplicación del artículo 8 del RSEIA. Lo anterior, considerando que dicho artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad se localice en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas. En este contexto, el propio Titular reconoce la presencia de recursos protegidos, entendidos como “aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental”. En particular, se identifican especies que cuentan con protección oficial y categorías de conservación vigente. Por lo anterior, se solicita al Titular justificar y fundamentar técnicamente la evaluación efectuada respecto del artículo 8 del RSEIA, considerando la presencia de dichos recursos protegidos en el área del Proyecto y los potenciales efectos que las actividades propuestas podrían generar sobre ellos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Turismo y Paisaje

384. Considerando el reconocimiento del territorio en el Capítulo 4.7 “Atractivos Naturales o Culturales” y advirtiendo las emisiones lumínicas descritas en el Apéndice 4.1.4 “Luminosidad”, se solicita al Titular:

Profundizar el análisis de la Sección 5.0 respecto a las emisiones lumínicas proyectadas, evaluando específicamente el impacto o potencial efecto adverso sobre el turismo de intereses especiales, el astroturismo y la calidad de la experiencia en la percepción nocturna del paisaje desértico.

385. Considerando que el Proyecto se emplaza en un territorio de alta sensibilidad escénica y turística, y advirtiendo que el Apéndice 5.3.9-2 “Fotomontajes” y la evaluación de Cuencas Visuales (CV1 a CV35) presentada en el Capítulo 4.5 “Paisaje” resultan insuficientes para comprender la experiencia del visitante, se solicita al Titular:

- i) Reevaluar las cuencas visuales efectivas, incorporando expresamente como puntos de observación los sectores de observación paisajística asociados a la Reserva Nacional Los Flamencos, circuitos turísticos cercanos y miradores naturales.
- ii) Presentar nuevos fotomontajes y simulaciones visuales representativos desde dichos puntos turísticos, incluyendo tanto escenarios diurnos como nocturnos.

386. Atendiendo a la alta presión de infraestructura antrópica ya existente en el entorno del Salar de Atacama y la necesidad ineludible de resguardar el ecosistema turístico, se solicita al Titular:

Complementar el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el componente Paisaje y Turismo. En particular, el Titular deberá modelar e integrar en su evaluación la infraestructura minera y energética preexistente junto con las nuevas obras del Proyecto (especialmente la Línea de Alta Tensión de 220 kV y subestaciones), evaluando fundadamente los efectos de la progresiva industrialización visual sobre la “imagen territorial” del destino turístico San Pedro de Atacama.

Medio Humano

387. El Titular identificó el impacto I-IN-02-CO que corresponde al “Aumento en el tiempo de desplazamiento en las localidades de Peine y Socaire por actividades relativas a la construcción del Proyecto”, lo anterior, declarando su proximidad a las obras de la línea eléctrica (ZSTE), no obstante, en el EIA el Titular reconoce que el traslado de personal durante todas las fases del Proyecto utiliza la Ruta CH-23, la cual es el eje estructurante y vital para el acceso a servicios básicos de las comunidades de Camar, Talabre, Toconao, Socaire y Peine. Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i) Evaluar cualitativamente el menoscabo al sistema de movilidad local, incluyendo prácticas de pastoreo trashumante y el uso de caminos troperos en sectores como Soncor o Aguas Blancas para las cinco comunidades indígenas identificadas, considerando que el Proyecto utiliza rutas que colindan o interceptan estos espacios tradicionales.
- ii) Justificar técnicamente el descarte de impactos sobre la dimensión geográfica para Camar, Talabre, Toconao, Socaire y Peine, analizando la interacción del flujo de trabajadores con el transporte subsidiado y los desplazamientos diarios de estas comunidades hacia San Pedro de Atacama y Calama por la Ruta CH-23.
- iii) Reevaluar la significancia del impacto (actualmente "*No Significativo*"). Bajo los criterios de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (2025), el Titular debe demostrar cómo asegura el mantenimiento del bienestar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

social básico en rutas de estándar rural con capacidades limitadas, donde incrementos acotados de tráfico pueden desarticular la conectividad de grupos vulnerables e interferir con el ganado a pie que cruza la Ruta CH-23, según lo declarado por las comunidades en el marco de la aplicación del Artículo 86 del RSEIA.

iv) Actualizar los criterios de Intensidad (In) y Extensión (Ex), incorporando la interferencia con las prácticas de movilidad estacional y los vínculos intercomunitarios que el propio estudio define como una unidad de significación que excede los límites administrativos.

v) Espacializar y evaluar el impacto del tránsito permanente (construcción y monitoreo de los 17 años) sobre las huellas internas utilizadas por las Unidades de Control Ambiental (UCA) de las comunidades del Salar.

VIII. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación

388. Se solicita al Titular incorporar, en el capítulo de evaluación de impactos ambientales, una tabla consolidada que sintetice la totalidad de los impactos identificados para el Proyecto, indicando al menos el componente ambiental, el código y nombre del impacto, la fase en que se presenta, el índice o criterio de valoración utilizado, su significancia y las medidas ambientales mediante las cuales el Titular se hace cargo de cada impacto (medidas de mitigación, reparación, compensación, prevención, control, seguimiento y/o compromisos ambientales voluntarios, según corresponda), indicando además la referencia al capítulo, sección o anexo donde dichas medidas se desarrollan.

La información deberá presentarse, a lo menos, conforme al siguiente formato:

N°	Componente ambiental	Código del impacto	Impacto	Fase	CI (o criterio de valoración)	Significancia	Medidas asociadas	Tipo de medida	Referencia en el EIA
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

389. En atención a la revisión transversal de las medidas propuestas por el Titular, este Servicio informa que los indicadores de cumplimiento presentados carecen de la especificidad, cuantificación y verificabilidad necesarias para asegurar una fiscalización objetiva. Los enunciados son de carácter genérico y meramente declarativos (orientados al proceso y no al resultado), lo que impide a la autoridad fiscalizadora (SMA) verificar el cumplimiento real, oportuno y efectivo de las obligaciones ambientales. Por lo tanto, el Titular deberá subsanar estas deficiencias reformulando la totalidad de sus indicadores bajo criterios metodológicos que midan cobertura, gestión y resultados, incorporándolos en la siguiente matriz estandarizada:

i) Cuantificación y Metas: Definir metas numéricas o porcentuales para cada indicador. No basta con señalar el hito (ej. "*Diagnósticos realizados*"); se debe explicitar que se alcanzará cierto porcentaje de cumplimiento (%) y ante eventuales problemas presentar los medios que den cuenta de dichos impedimentos surgidos.

ii) Medios de Verificación: Asociar formalmente cada nuevo indicador a un medio de verificación auditable y objetivo. Estos deben incluir, a lo menos: actas de asamblea validadas, informes técnicos, resoluciones o permisos sectoriales vigentes, rendiciones financieras de los proyectos adjudicados entre otras.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

A modo de ordenamiento, se solicita incorporar esta información en el formato estandarizado que se presenta a continuación:

Etapas de la medida	Indicador propuesto	Meta / Umbral de Cumplimiento	Medio de Verificación
[Especificar fase o hito de la actividad]]	[Fórmula matemática o descriptor cuantitativo de cobertura, gestión y resultado]	[Porcentaje numérico objetivo de cumplimiento (ej. 100% de la meta fijada)]	[Incluir nombre de los medios de verificación]

390. En relación con la medida de mitigación MM-FT-01 detallada en la Sección 7.0 “Plan de Medidas Ambientales”, y con el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada”, se solicita al Titular:

- i) Dimensionar la superficie total y efectiva (en hectáreas y/o metros cuadrados) de todas las áreas de origen (zonas de perturbación en la ZSTE) y de sus respectivas áreas receptoras (zonas de destino).
- ii) Remitir la información georreferenciada en formato digital (*shape* o *kmz*) correspondiente a la ubicación y delimitación exacta de todos los polígonos de las áreas de perturbación y de destino proyectadas.
- iii) Presentar una descripción detallada de los ambientes de destino y un análisis técnico-ecológico que acredite su idoneidad. El Titular deberá demostrar fundadamente que los sitios receptores son contiguos, cuentan con elementos ambientales similares al lugar que será intervenido (condiciones estructurales, disponibilidad de alimento y refugios) y poseen presencia confirmada de las especies que serán perturbadas, asegurando la capacidad de carga para asimilar a las poblaciones desplazadas sin generar un detrimento biológico.

391. En relación con la medida de mitigación MM-FT-01 detallada en la Sección 7.0 “Plan de Medidas Ambientales” y su respectivo acápite en la Sección 9.0 “Plan de Seguimiento Ambiental”, se solicita al Titular:

- i) Rectificar la ficha técnica de la medida, separando el “Medio de Verificación” del “Indicador de Cumplimiento”. El Titular deberá trasladar la acción administrativa de “entrega de informe de resultados a la SMA” exclusivamente al apartado de Medios de Verificación o Forma de Control.
- ii) En reemplazo de lo anterior, establecer como “Indicador de Cumplimiento” el éxito biológico y ecológico de la medida. Para ello, deberá estipular que el indicador corresponderá a la constatación empírica de que la población receptora (individuos desplazados sumados a los residentes) se haya mantenido estable en el tiempo hasta el término del seguimiento, o bien, que se registre un aumento comprobable en la densidad y abundancia de dicha población en el área de destino.

392. En relación con la medida de mitigación MM-FT-01 detallada en la Sección 7.0 “Plan de Medidas Ambientales”, se solicita al Titular complementar y actualizar los contenidos mínimos del informe de resultados que será remitido a la SMA como medio de verificación. Específicamente, el Titular deberá incorporar la entrega detallada del cronograma de las actividades de perturbación controlada ejecutadas, asegurando la trazabilidad temporal de la medida respecto a las fechas de inicio de las obras.

393. En relación con el dimensionamiento poblacional para la ejecución de la medida de mitigación MM-FT-01 (Sección 7.0), se solicita al Titular:

- i) Aclarar y justificar la estimación que proyecta la perturbación de 23 individuos de reptiles y 35 individuos de micromamíferos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Presentar la memoria de cálculo íntegra que sustenta dicha cifra. Para ello, el Titular deberá explicitar la superficie exacta de intervención utilizada como factor de proyección, los valores de densidad poblacional extraídos de la Línea de Base y el desarrollo matemático de la extrapolación.
- iii) Justificar técnica y ecológicamente esta proyección poblacional frente a la baja abundancia absoluta reportada en terreno (Apéndice 4.2.3), considerando además que la zona intervenida corresponde mayoritariamente a áreas desprovistas de vegetación.

394. Conforme a las directrices técnicas vigentes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) para la evaluación de impactos por líneas de transmisión, se solicita al Titular:

- i) Definir, describir y justificar de manera detallada en la Sección 7.0 el diseño técnico de los disuadores de vuelo que se instalarán en la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE).
- ii) El Titular deberá explicitar durante el presente proceso de evaluación (y no de manera posterior a la RCA) el tipo de dispositivo a utilizar, su reflectancia o contraste visual, las dimensiones, y la disposición y espaciamiento exacto (en metros) a lo largo del conductor o cable de guarda, demostrando su idoneidad para las especies de avifauna presentes en el Área de Influencia.

Medio Humano

395. El Titular presentó la iniciativa denominada “*Programa de Fomento a la Actividad de Pastoreo Tradicional de las Comunidades Atacameñas*” de forma duplicada en el expediente: primero, dentro del Capítulo 7.0 (Plan de Medidas Ambientales) como una acción asociada a impactos significativos; y segundo, en el Capítulo 11.0 (Compromisos Ambientales Voluntarios) bajo el código CV-MH-08.

Esta duplicidad contraviene la lógica técnica y normativa del SEIA. Las medidas de mitigación, reparación y compensación son la respuesta obligatoria ante efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley N° 19.300, mientras que los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) tienen por objeto hacerse cargo de impactos no significativos. Esta aclaración es indispensable para realizar un análisis de pertinencia, idoneidad y proporcionalidad de la medida, asegurando que el diseño del programa sea coherente con la magnitud de la alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos protegidos. Por ello se solicita al Titular:

Aclarar formalmente la vía de ingreso y la naturaleza jurídica de dicho programa. En particular, debe precisar si la iniciativa constituye una medida de compensación vinculada al impacto significativo reconocido I-IN-03-CO (relativo al valor ambiental del territorio de uso ancestral) o si se mantendrá como un Compromiso Ambiental Voluntario para impactos no significativos, eliminando la duplicidad del expediente.

396. Respecto a la medida MC-MHI-01 “Programa de Fomento a la Actividad de Pastoreo Tradicional de las Comunidades Atacameñas”, se solicita al Titular:

Justificar y aclarar técnicamente por qué el inicio de la ejecución física y operativa de este programa se proyecta recién para la fase de operación y no desde la fase de construcción del Proyecto, considerando que las perturbaciones al territorio (ruido, tránsito de maquinaria, presencia de personal) y la consecuente alteración a las dinámicas de pastoreo comienzan desde las obras iniciales.

397. El Titular propone una “*Fase de Diagnóstico y Diseño*” de 6 meses para identificar la cantidad de pastores, animales e infraestructura a intervenir. Al respecto, se le informa al Titular que las medidas ambientales deben presentarse con un nivel de definición y certeza que permita a la autoridad



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

proyectar su idoneidad y efectividad real antes de la emisión de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), de conformidad con el D.S. N° 30/2023. Por lo tanto, se solicita:

- i) Aclarar cómo se garantiza la idoneidad y suficiencia de la medida en esta etapa de evaluación si no se conocen con precisión las metas cuantitativas iniciales.
- ii) Formular una estimación basal o rangos mínimos de cobertura garantizados para cada una de las 5 líneas de acción de infraestructura y apoyo técnico, asegurando un piso mínimo de ejecución observable.

398. En la “Descripción del compromiso”, el Titular declaró que buscará el fortalecimiento de la infraestructura pastoril a través del: “Mejoramiento y construcción de corrales tradicionales en estancias de las comunidades, Rehabilitación de aguadas y bebederos para el ganado, Mejoramiento de refugios y estancias en sectores de pastoreo”. Al respecto, se solicita al Titular:

Informar fundadamente si estas intervenciones físicas e infraestructuras (particularmente la rehabilitación de aguadas y bebederos) cuentan con los derechos de aprovechamiento de aguas respectivos o si requerirán la tramitación de nuevos permisos ante la Dirección General de Aguas (DGA) o la obtención de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS). Deberá asegurar técnicamente que dichas obras no alterarán el equilibrio hídrico local ni la escorrentía superficial/subsuperficial que sustenta las vegas y bofedales de la zona.

399. El Titular señaló que realizará un mejoramiento genético que contempla la: “Incorporación de reproductores de calidad para mejora del ganado, en base al diagnóstico inicial. La estrategia de incorporación se diseñará en base al diagnóstico inicial, priorizando la adaptabilidad al entorno y la sostenibilidad, pudiendo realizarse en una etapa única o mediante fases progresivas de refrescamiento genético”. Sobre el particular, se advierte que la introducción de reproductores foráneos bajo criterios de productividad industrial podría generar una pérdida irreversible de la identidad genética y de la adaptabilidad climática de los rebaños ancestrales. En consecuencia, se solicita al Titular:

Aclarar los criterios de selección de los ejemplares, garantizando que el proceso se realice sobre la base de las razas locales identificadas evitando la introducción de especies o variedades que degraden el patrimonio agroganadero y biocultural atacameño.

400. En virtud de asegurar las condiciones verificables de eficacia, se solicita al Titular incorporar al Plan de Seguimiento indicadores cuantitativos de desempeño y éxito a largo plazo, tales como:

- i) Variación porcentual en la tasa de sobrevivencia y salud de crías tras las rondas veterinarias y las mejoras técnico-materiales implementadas en los corrales.
- ii) Porcentaje de aumento o estabilización en el valor de comercialización de los productos ganaderos con valor agregado (textiles, carne, subproductos) en comparación con el diagnóstico de la línea de base.
- iii) Número de jóvenes comuneros/as que se integran o mantienen de manera verificable en la actividad pastoril como resultado directo del programa de fomento, evaluando el relevo generacional.

401. Dado que la actividad de pastoreo tradicional depende directamente de la salud ecológica y el equilibrio hídrico de las vegas, bofedales y sistemas lagunares, se solicita al Titular:

Garantizar que el Comité de Gobernanza del programa tenga acceso directo, oportuno y vinculante a los resultados del Monitoreo Participativo del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH). El Titular deberá detallar el mecanismo que permitirá activar medidas de contingencia



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

inmediatas (tales como el ajuste coordinado de las zonas de pastoreo, la rotación de estancias o la suplementación de forraje ecológico) en caso de detectarse descensos en los niveles freáticos que superen los umbrales de alerta y seguridad establecidos en el modelo hidrogeológico del Proyecto.

402. Respecto a la "Instancia de Gobernanza Participativa" y el Comité de Seguimiento propuesto, se solicita al Titular:

- i) Aclarar e incorporar la descripción de los mecanismos para garantizar la representatividad equitativa de las cinco comunidades involucradas (Toconao, Talabre, Camar, Socaire y Peine)
- ii) Precisar el procedimiento formal para la toma de decisiones concertadas en los Planes Operativos Anuales (POA), explicitando de qué manera se resolverán las controversias, empates o disensos técnicos entre las comunidades y el Titular, o entre las propias comunidades, en caso de existir priorizaciones territoriales contrapuestas

403. En relación con el diseño del programa orientado a las comunidades de Toconao, Talabre, Camar, Socaire y Peine, se observa que el Titular aborda a los cinco GHPPI de manera agregada o unificada. Si bien comparten la misma adscripción étnica general, cada comunidad constituye una persona jurídica independiente, con directivas propias, dinámicas territoriales particulares, objetivos organizacionales distintos y formas diferenciadas de usar ancestralmente sus respectivos espacios. Bajo este contexto, y con el fin de garantizar los principios de idoneidad, efectividad y predictibilidad de las medidas consagrados en el Reglamento del SEIA, se solicita al Titular:

- i) Desagregar técnicamente la medida para cada una de las comunidades, especificando las metas, acciones, plazos, presupuestos asignados e infraestructura proyectada de forma independiente, resguardando la pertinencia cultural adecuada a la realidad socioambiental de cada territorio.
- ii) Adecuar el diseño del Plan de Seguimiento y los medios de verificación del programa de forma tal que facilite el ejercicio fiscalizador de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Para ello, los informes de avance anuales y sus respaldos (actas, cartografía de uso, registros) deberán presentarse estructurados de manera independiente por cada GHPPI, omitiendo reportes globales o promedios agregados que dificulten constatar el cumplimiento específico en una comunidad determinada.
- iii) Aclarar formalmente cuáles serán los mecanismos y resguardos institucionales dentro de la gobernanza para asegurar que las decisiones de priorización presupuestaria anual no diluyan, posterguen o invisibilicen las necesidades particulares de un GHPPI en desmedro de otro con mayor número de socios.

404. El Titular presentó la medida de compensación MC-MHI-02, denominada "*Estudio Etnohistórico del Uso Ancestral de las Vegas y Sistemas Lagunares del Borde Sur del Salar de Atacama*", con el objetivo de compensar la afectación significativa al valor ambiental del territorio ancestral.

Tras la revisión de los antecedentes, se informa al Titular que las acciones presentadas (estudios históricos, publicaciones bibliográficas y programas de rescate documental) constituyen actividades de difusión, generación de conocimiento o puesta en valor patrimonial. Dichas actividades, por su propia naturaleza teórica y diferida, no generan un efecto positivo equivalente que reemplace, repare o compense el impacto adverso identificado sobre el componente tierra, el territorio de uso ancestral y las prácticas materiales de pastoreo de las comunidades involucradas. Por lo tanto, no cumplen con la definición técnica y jurídica de una medida de compensación establecida en el artículo 100 del D.S. N° 40/2012. Por lo anterior, se solicita al Titular:

Presentar una nueva medida de compensación que posea un efectivo carácter restitutivo o equivalente frente a la afectación del uso ancestral del territorio. Esta nueva medida deberá estar orientada



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

materialmente a la recuperación, habilitación, restauración o cogestión ambiental de los espacios biofísicos intervenidos por el proyecto que sostienen la práctica pastoril activa, conforme a los estándares vigentes de pertinencia, idoneidad y efectividad de las medidas robustecidos por el D.S. N° 30/2023.

405. Respecto de la medida de compensación MC-MHI-02, denominada "*Estudio Etnohistórico del Uso Ancestral de las Vegas y Sistemas Lagunares del Borde Sur del Salar de Atacama*", Tras la revisión de los antecedentes, se solicita al Titular subsanar los siguientes requerimientos:

- i) Incorporar formalmente a representantes técnicos, investigadores locales y sabios/as designados por las propias estructuras tradicionales de cada comunidad en el codiseño, proceso de investigación, análisis e interpretación de los hallazgos del estudio.
- ii) Garantizar que el informe y relato final no constituyan una visión externa o unilateral, sino el resultado de un proceso de co-construcción que integre y respete la visión propia (cosmovisión) del pueblo Lickanantay sobre su territorio.
- iii) Proponer indicadores de cumplimiento cuantitativos y cualitativos que permitan evaluar el desempeño intrínseco de la investigación, estructurados bajo los siguientes criterios mínimos:

- Validación comunitaria: Porcentaje de testimonios de fuentes primarias (entrevistas y recorridos de campo) efectivamente incorporados y validados por las asambleas tradicionales, respecto del universo de familias ganaderas identificadas.
- Pertinencia cultural: Índice de satisfacción, conformidad o aprobación social de los contenidos del estudio por parte de las comunidades involucradas.
- Precisión socioespacial: Sectores o hectáreas de veranada, invernada y recolección correctamente mapeados y reconocidos bajo criterios de uso ancestral, y no exclusivamente bajo los requerimientos operativos del Proyecto.
- Transferencia de capacidades: Número de comuneros/as o jóvenes de las localidades capacitados en técnicas de registro etnográfico durante el desarrollo de la investigación, resguardando la continuidad y transmisión de la memoria oral.
- Presentar un cronograma detallado de trabajo conjunto y participativo con las comunidades para la ejecución del estudio, acompañado de una matriz de indicadores y medios de verificación plenamente auditables por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), que aseguren que la medida constituya una reparación efectiva al paisaje cultural.

406. El Titular presentó la medida de compensación MC-MHI-03 Libro "*Pastoreo Atacameño: Memoria y Presente de una Tradición Andina*", con el objetivo de compensar la susceptibilidad de afectación al valor ambiental del territorio. Tras la revisión de los antecedentes, Al igual que en el punto anterior, se informa al Titular que un producto de carácter editorial y de difusión técnica no genera una equivalencia ecológica ni socioambiental frente al impacto adverso sobre el territorio ancestral y el sistema de vida, no cumpliendo con el artículo 100 del RSEIA. Asimismo, se observa que el Titular señala que la elaboración del libro iniciará recién al tercer año de operación del Proyecto, proyectando una ejecución de 36 meses (finalizando en el año 6 de operación).

Conforme a los criterios vigentes de oportunidad y efectividad de las medidas (D.S. N° 30/2023), una medida de compensación debe implementarse de forma oportuna y paralela a la ocurrencia del impacto. Postergar la "compensación" al mediano plazo mediante un proceso documental deja desprotegido el valor ambiental del territorio durante las fases críticas iniciales del proyecto. Por lo anterior, se solicita al Titular:

Presentar una nueva medida de compensación que posean un efectivo carácter restitutivo, tangible y directo sobre las vegas y sistemas lagunares del borde sur del Salar de Atacama que sustentan la práctica pastoril activa de las cinco comunidades afectadas. Deberá redefinir los plazos para asegurar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

la simultaneidad con el impacto y diseñar indicadores de eficacia material (y no solo de gestión editorial) orientados a asegurar la continuidad física y espacial de dicha práctica ancestral.

407. El Titular presenta la medida denominada MC-MHI-04, "Programa de Rescate, Documentación y Valorización de la Etnobotánica de las Comunidades Atacameñas", calificada como una medida de compensación, cuyo objetivo es "compensar la susceptibilidad de afectación al valor ambiental del territorio mediante la documentación, preservación y transmisión del conocimiento tradicional sobre el uso de plantas nativas". Del análisis detallado de sus siete (7) líneas de acción, este Servicio informa al Titular que la propuesta, por sí sola, resulta insuficiente como medida de compensación integral, en tanto aborda elementos de difusión y conservación ex situ (fuera del hábitat natural, como herbarios o jardines réplica) que no equiparan ni detienen la susceptibilidad de afectación física sobre las especies y ecosistemas en su estado silvestre. Por lo tanto, con el fin de asegurar la idoneidad y suficiencia según el artículo 97 del Reglamento del SEIA, se solicita al Titular:

Presentar una medida de compensación complementaria de carácter in situ sobre las vegas, quebradas y sistemas lagunares del borde sur del Salar de Atacama. Esta debe orientarse a la protección, restauración hídrico-ecológica o gestión ambiental comunitaria de los espacios silvestres de recolección efectivamente amenazados por la habilitación física de las obras y pozos del Proyecto, demostrando una relación causal directa y equivalente con el impacto identificado.

408. En relación con la medida de compensación MC-MHI-04, "*Programa de Rescate, Documentación y Valorización de la Etnobotánica de las Comunidades Atacameñas*", respecto al diseño actual del programa, se le solicita al Titular:

- i) Aclarar de dónde provendrán los recursos hídricos para el riego, aclimatación y mantención permanente de los jardines etnobotánicos e infraestructuras comunitarias propuestas durante los 17 años de operación del Proyecto.
- ii) Justificar técnicamente que el suministro de agua requerido para estos recintos no generará una presión hídrica adicional sobre las microcuencas locales ni afectará los derechos, captaciones o usos consuetudinarios de las comunidades del sector.
- iii) Dado que la medida contempla la creación de un "*Catálogo ilustrado*", "*Guías de campo*" y un "*Sistema de catalogación digital*" de acceso público y universitario, el Titular deberá detallar las salvaguardas legales y protocolos éticos que implementará para proteger la propiedad intelectual colectiva y el conocimiento tradicional.
- iv) Aclarar cómo se financiará a largo plazo la dedicación horaria y el trabajo de los "*responsables comunitarios*" encargados de la operación y mantención de los herbarios y jardines. Detallar si se contemplan asignaciones económicas, fondos concursables o subsidios operativos por parte del Titular para garantizar que esta labor no se traduzca en una carga de trabajo no remunerada para los comuneros.
- v) Modificar el Plan de Seguimiento complementando los indicadores de gestión (*ej. registro de ventas/ingresos, packaging de productos, contratos con equipos técnicos*) por indicadores de eficacia cultural. Al respecto se solicita definir métricas que permitan evaluar anualmente si el conocimiento etnobotánico efectivamente se está transmitiendo a las nuevas generaciones y si el uso tradicional consuetudinario se mantiene vivo en los cinco GHPII.

409. Conforme a lo indicado por el Titular en el EIA y acogiendo las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita al Titular completar la siguiente tabla que resume las medidas de mitigación, reparación y compensación:

Fase	[Antecedentes]
------	----------------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Impacto (s) ambiental	[Antecedentes]
Tipo de Medida	[Antecedentes]
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	[Antecedentes]
Impacto asociado	[Antecedentes]
Objetivo	[Antecedentes]
Descripción	[Antecedentes]
Lugar de implementación	[Antecedentes]
Forma y oportunidad de implementación	[Antecedentes]
Indicador de cumplimiento	[Antecedentes]
Forma de control y seguimiento	[Antecedentes]

IX. Plan de prevención de contingencias y de emergencias

410. Considerando las proyecciones detalladas en el Capítulo 4.11 “Cambio Climático” respecto al aumento sustancial de olas de calor en la zona del Proyecto, se solicita al Titular en relación con la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias”:

- i) Modificar el Cuadro 8-1 “Situaciones de riesgo”, incorporando los eventos asociados a olas de calor.
- ii) Complementar el Cuadro 8-3 (Prevención) y el Cuadro 8-22 (Emergencias), detallando las acciones frente a este riesgo climático. Dichas acciones deberán incorporar, como mínimo: el monitoreo continuo de las alertas meteorológicas emitidas por la Dirección Meteorológica de Chile y SENAPRED; la implementación de sistemas de trabajo y regímenes de descanso adaptados a condiciones de calor extremo; la habilitación obligatoria de áreas sombreadas o espacios con temperatura controlada; la disposición permanente de puntos de hidratación en los frentes de trabajo; y un programa de capacitación para el personal sobre riesgos asociados al calor, sintomatología del estrés térmico y medidas preventivas.

411. En relación con el escenario en que la salmuera empobrecida a reincorporar no logre cumplir con los umbrales de compatibilidad físico-química requeridos, este Servicio constata que el Titular expone acciones operacionales preventivas y correctivas en el Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación”, indicando medidas como la detención preventiva del flujo, la extensión del tiempo de evaporación, o la evaporación total del fluido en las piscinas para su posterior cosecha como sales de descarte. Al respecto, y con el fin de otorgar certidumbre a la evaluación, se solicita al Titular que estas situaciones operacionales sean integradas y desarrolladas formalmente dentro de la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias” del Estudio.

Para dar cumplimiento a lo anterior, se requiere que el Titular sistematice estas medidas operacionales de contingencia y acciones correctivas inmediatas en las matrices de dicho Plan, definiendo con precisión los responsables de la activación y los tiempos de respuesta inmediata frente a la desviación de los parámetros. Asimismo, deberá detallar la capacidad máxima de almacenamiento temporal habilitada para enfrentar esta contingencia en las piscinas, asegurando que el sistema es capaz de absorber y evaporar la totalidad del fluido fuera de norma sin generar riesgos de rebalse, precisando también los mecanismos y plazos de reporte de estas desviaciones a la autoridad competente.

412. En lo que respecta a la gestión de riesgos operacionales descrita en la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias” y al control preventivo del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, se solicita al Titular definir y cuantificar con absoluta precisión los criterios de evaluación y los umbrales de seguridad asociados a la detección de subsidencia, deformaciones verticales o generación de cavidades subterráneas. Junto con definir numéricamente estos límites, el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Titular deberá estructurar e incorporar formalmente dentro de las matrices de contingencia aquellas acciones operacionales correctivas inmediatas, tales como la disminución de caudales, la reubicación de infraestructura o el cese total de la inyección. Estas acciones deberán activarse de manera obligatoria y vinculante en el escenario de que los monitoreos topográficos o la tecnología InSAR detecten que se han superado los umbrales geomecánicos de seguridad permitidos para el acuífero y su entorno.

413. Respecto al Cuadro 8-12 “Plan de Prevención de Contingencias Frente a Filtración de Salmuera desde las Pozas” (Sección 8.0), se solicita al Titular corregir y reformular las medidas de control y seguimiento propuestas, asegurando su coherencia técnica con el riesgo evaluado.

Al revisar la forma de control y seguimiento del citado Cuadro, se observa que las acciones descritas apuntan al control de niveles máximos para evitar desbordamientos. Lo anterior corresponde al riesgo de “rebalse” (tratado en el Cuadro 8-13) y no guarda relación con la detección temprana de pérdida de contención basal.

Para garantizar una correcta gestión de los riesgos ambientales, se solicita:

i) Modificar la sección “Forma de control y seguimiento” del Cuadro 8-12, proponiendo medidas instrumentales y operativas orientadas exclusivamente a la detección de filtraciones (ej. sistemas de detección de fugas en la doble geomembrana, pozos de monitoreo someros perimetrales, inspección de subdrenes, etc.).

ii) Revisar la totalidad de los cuadros de contingencia y emergencia de la Sección 8.0 para descartar errores similares de congruencia entre el riesgo evaluado y la medida propuesta.

414. Respecto al Cuadro 8-17 “Plan de Alerta Temprana (PAT) de variables ambientales” (Sección 8.0) y su desarrollo en el Apéndice 8.2, se solicita al Titular incorporar medidas de contingencia frente a desviaciones o fallas predictivas del modelo numérico.

El actual diseño del PAT asume que la propagación de los efectos del Proyecto (pluma de salmuera diluida o conos de descenso por extracción) será interceptada indefectiblemente por la red de pozos de control. Sin embargo, dada la incertidumbre inherente a los modelos matemáticos en sistemas hidrogeológicos complejos y la posible existencia de flujos preferenciales no simulados, existe el riesgo de que los efectos se manifiesten más allá de los puntos de control PAT sin haber activado las alertas previas.

Para salvaguardar los ecosistemas lagunares frente a esta incertidumbre, se solicita:

i) Definir e incorporar acciones de contingencia inmediatas que la empresa ejecutará en caso de que la evidencia empírica (ej. monitoreo de lagunas, imágenes satelitales InSAR, alertas de terceros) demuestre que el proyecto no se está comportando según lo modelado, y se detecten impactos no previstos más allá de las barreras del PAT.

ii) Detallar los plazos de reacción, los canales de información a la autoridad y los mecanismos de reducción o detención de operaciones asociados a este escenario de desviación predictiva.

415. Respecto al Cuadro 8-21 “Plan de Emergencias Frente a Sismos” (Sección 8.0), se solicita al Titular modificar los protocolos de comunicación y plazos de reporte ante fallas críticas de infraestructura.

Tratándose de una zona de alta amenaza sísmica, la integridad estructural de las pozas de evaporación y acopios constituye un factor crítico de riesgo ambiental. Para garantizar una fiscalización oportuna de las medidas de contención por parte de los organismos del Estado con competencia hídrica y ambiental, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Incorporar la obligación de informar a la SMA y a la Dirección General de Aguas (DGA), en un plazo máximo e improrrogable de 48 horas de ocurrido el evento sísmico, respecto de cualquier falla estructural detectada en las pozas del proyecto.
- ii) Esta notificación de 48 horas deberá ir acompañada de un informe preliminar de emergencia que detalle la magnitud de la falla estructural, el volumen de salmuera potencialmente comprometido y la presentación inmediata de las medidas de contención y reparación asociadas.

416. Respecto a la formulación y umbrales definidos en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)” y en la Sección 8.0, se solicita al Titular actualizar la documentación en respuesta a las observaciones formuladas sobre los modelos base y el seguimiento ambiental.

El Plan de Alerta Temprana (PAT-EX y PAT-IN) propuesto basa la definición de sus puntos de control, umbrales de activación, pendientes de descenso y gradientes químicos, en los resultados emanados del Modelo Conceptual y Numérico, los cuales han sido objeto de múltiples observaciones de fondo (exigencias de recalibración, corrección de parámetros, inclusión de pozos adicionales, revisión de escenarios de bombeo, etc.).

Para que el PAT constituya una herramienta válida y preventiva, se solicita:

- i) Actualizar y recalcular la totalidad de los umbrales de activación (Fase I y Fase II) del Plan de Alerta Temprana, utilizando los nuevos resultados que se obtengan tras la corrección y re-ejecución de los modelos hidrogeológicos exigidos en el presente ICSARA.
- ii) Modificar la ubicación, cantidad y profundidad de los pozos de control del PAT, alineándolos con las exigencias y robustecimientos solicitados para la red del Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (Apéndice 9.1).
- iii) Entregar una nueva versión del Apéndice 8.2 junto con las Memorias de Cálculo en formato Excel (desbloqueadas y operativas) que permitan trazar matemáticamente cómo los nuevos resultados de modelación se tradujeron en los nuevos umbrales propuestos.

417. Respecto a la justificación del comportamiento del acuífero presentada en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana” (Sección 2.5), se solicita al Titular entregar de forma íntegra la bibliografía y los estudios técnicos citados que sustentan sus afirmaciones.

El Titular señala que *“Dicha sincronía se observa también en el patrón de disminución de humedad en el suelo desde la década del 2000 [...] y la superficie lagunar de La Punta La Brava [...]”*, haciendo referencia explícita a las Figuras 5-54 y 5-41 del documento “Albemarle - Hidromas, 2025”. Sin embargo, dicho estudio no se encuentra disponible para revisión dentro de los anexos del EIA.

Para garantizar la transparencia y permitir la auditoría de los datos que respaldan el modelo conceptual, se solicita:

- i) Adjuntar el informe íntegro “Albemarle - Hidromas, 2025” (Minuta de Actualización Superficies Lagunares Salar de Atacama mediante Teledetección u otro documento homólogo).
- ii) Entregar las planillas Excel y/o archivos espaciales con los datos crudos que dieron origen a las gráficas citadas, permitiendo a este Servicio validar el cálculo de las superficies lagunares y la humedad del suelo.

418. Respecto a la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias”, se solicita al Titular incorporar un plan específico para abordar el riesgo operacional de colmatación del acuífero y de los pozos de reincorporación.

La reincorporación continua de fluidos modificados fisicoquímicamente por el proceso DLE supone un riesgo inherente de precipitación mineral (saturación de halita, yeso u otros) y de arrastre de sólidos que pueden taponar el medio poroso (colmatación). Si esta contingencia ocurre, la pérdida de inyectividad generará un aumento peligroso de las presiones de cabezal, derivando en un eventual fracaso de la reincorporación o en afloramientos descontrolados en superficie.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Para asegurar la viabilidad técnica de la reincorporación, se solicita:

- i) Incorporar un Plan de Prevención de Colmatación, el cual deberá detallar:
 - a) el control instrumental de caudales de descarga;
 - b) el seguimiento continuo y umbrales de alerta de la presión de inyección en cabezal y en el acuífero; c) los métodos y frecuencias para la retrolavado, acidificación o limpieza mecánica de los pozos.
- ii) Definir el protocolo de contingencia y redundancia: El Titular debe especificar el procedimiento de desvío de fluidos y contar con pozos de reemplazo (stand-by) ya construidos y evaluados ambientalmente, para derivar la salmuera de forma inmediata cuando un pozo titular sufra colmatación.

419. Respecto a la selección de las variables de estado y trazadores del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT-IN)”, se solicita al Titular justificar técnica y geoquímicamente la exclusión de parámetros estándar de control y evaluar la incorporación de isótopos estables en el modelo de mezclas.

El Titular indica que la concentración de litio, potasio y magnesio total serán los trazadores específicos para monitorear el desplazamiento de la pluma. Sin embargo, no se presentan los antecedentes analíticos completos del efluente de la Planta DLE que descarten variaciones relevantes en otros iones, ni se justifica la exclusión de variables conservativas o indicadoras clásicas.

Para garantizar que el PAT-IN cuente con los indicadores más robustos y sensibles, se solicita:

- i) Entregar un balance de masa hidroquímico completo (respaldo analítico) del funcionamiento de la Planta DLE, que acredite de forma exhaustiva la totalidad de los analitos que presentarán un aumento o disminución de concentración en la salmuera a reincorporar (Corriente 6).
- ii) Justificar técnica y estadísticamente la decisión de priorizar al potasio y al magnesio como trazadores, por sobre otros parámetros e indicadores conservativos (como cloruros, sulfatos, boro, conductividad eléctrica o pH) y variables físicas críticas como el nivel freático.
- iii) Evaluar e incorporar la utilización de Isótopos Estables ($\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$) en el PAT-IN. Considerando que la caracterización de Línea Base del Proyecto ya utilizó estas herramientas para definir las zonas hidroquímicas, el Titular debe presentar una evaluación de pertinencia para utilizar las firmas isotópicas como el método primario para la definición de umbrales y la cuantificación exacta de los porcentajes de mezcla entre la salmuera residente y la salmuera reincorporada.

420. Respecto al Procedimiento de Aseguramiento y Control de Calidad (QA/QC) detallado en la sección 5.5.1 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, se solicita al Titular corregir los criterios de validación analítica y remitir los antecedentes bibliográficos que lo sustentan.

El Titular propone emplear un criterio de validación del 20% de precisión justificándolo en la “Guía para aseguramiento de la Calidad para Salmueras de Litio” (Fuentes, 2024) para duplicados de campo. No obstante, en la nota al pie N°17 del mismo documento, el Titular define el procedimiento indicando que se obtiene “al coleccionar dos muestras desde un mismo volumen en el que se ha homogeneizado la salmuera”. Este procedimiento corresponde a la definición de un duplicado analítico, para el cual, de acuerdo a la literatura estándar, el error aceptable es de un 10% y no de un 20%.

Para garantizar que los umbrales del PAT-IN no se construyan sobre datos con un margen de error inaceptable, se solicita:

- i) Adjuntar la Guía citada (Fuentes, 2024) para revisión de los OAECA.
- ii) Aclarar y corregir el error conceptual entre duplicados de campo y analíticos, y presentar los Errores Relativos (ER) asociados a los métodos de determinación de cada analito indicador (Li, K, Mg).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Justificar técnica y estadísticamente los antecedentes que respalden el uso de un 20% de tolerancia, o en su defecto, ajustar el procedimiento de QA/QC al 10% de error máximo, detallando los métodos analíticos normados que el laboratorio oficial utilizará para la determinación de los parámetros de control.

421. Respecto de la formulación matemática del Umbral Límite presentada en la sección 5.5.2 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)” (Ecuación 3), se solicita al Titular corregir la fórmula propuesta, dado que vulnera el principio preventivo del instrumento.

El Titular propone calcular el Umbral Límite tomando el Percentil 10 (P10) del valor muestreado y restándole la precisión del laboratorio. Esta formulación presenta dos falencias graves: a) El uso del P10 es estadísticamente menos representativo de la condición natural que la mediana o el promedio de los datos históricos; b) Restar el error analítico empuja el umbral hacia la baja. De hecho, al observar el propio ejemplo de cálculo del Titular, el resultado del umbral límite es un valor de concentración de Litio menor al mínimo histórico jamás observado en el pozo evaluado. Esto contradice flagrantemente la definición teórica del umbral (0% salmuera reincorporada y 100% salmuera natural), ya que crea una “zona ciega” donde el acuífero podría diluirse sin gatillar la alerta. Para asegurar la efectividad del Plan de Alerta Temprana, se solicita:

- i) Justificar estadísticamente el uso del Percentil 10 en lugar de la Mediana para representar la condición base (0% mezcla).
- ii) Justificar matemáticamente por qué se resta la precisión al P10, cuando en un escenario preventivo asociado a la dilución del Litio, el error de laboratorio no debiese utilizarse para relajar el umbral hacia abajo.
- iii) Modificar y reformular la Ecuación 3, proponiendo un método de cálculo de umbrales que sea conservador, que no resulte en valores inferiores a los mínimos históricos observados en el sector, y que garantice que cualquier desviación de la Línea Base active el PAT de forma oportuna.

422. Respecto a la operatividad del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, se solicita al Titular definir y comprometer plazos para la obtención y reporte de la data analítica.

Considerando que la eficacia de un Plan de Alerta Temprana radica en su capacidad de reacción, la ausencia de compromisos respecto al Tiempo de Respuesta (Turnaround Time - TAT) de los laboratorios externos invalida el carácter preventivo del instrumento. Si los resultados de la concentración de Litio, Potasio y Magnesio sufren demoras administrativas, las medidas de contingencia se aplicarán de forma tardía, arriesgando la integridad de los objetos de protección (Zona Marginal).

Por lo anterior, se solicita:

- i) Informar y comprometer el tiempo máximo de respuesta de los laboratorios oficiales en la entrega de los resultados analíticos validados (QA/QC), contabilizado desde el momento en que se efectúa el muestreo en el punto de control PAT-IN hasta la recepción del certificado final por parte del Titular.
- ii) Incorporar este plazo máximo de respuesta como un indicador auditable dentro de los compromisos operacionales del PAT-IN frente a la SMA.

423. Respecto al procedimiento de control descrito en la sección 5.4 “Análisis de concentraciones PAT-IN” del Apéndice 8.2, se solicita al Titular incorporar la exigencia del Balance Iónico como criterio excluyente para la validación de los resultados de laboratorio.

Al revisar los criterios de aceptación de las muestras analíticas para el funcionamiento del PAT-IN, se constata la omisión del cálculo del Balance Iónico (BI). Cabe recordar que, para la validación de la información hidroquímica de la Línea Base y del Modelo Conceptual de este mismo Estudio, el Titular descartó aquellas muestras que superaban un 10% de error en su balance iónico, asumiéndolas como anómalas o de baja calidad analítica. No resulta aceptable ni coherente que el Plan de Alerta



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Temprana, siendo la herramienta preventiva de mayor criticidad ambiental, opere con un estándar de exigencia analítica inferior al de la fase de diagnóstico.

Para garantizar la fiabilidad absoluta de las alertas ambientales, se solicita:

- i) Incorporar en el protocolo QA/QC del PAT-IN la obligación del laboratorio oficial de reportar el Balance Iónico para la totalidad de las muestras extraídas desde los pozos de control.
- ii) Establecer como criterio excluyente de validación que el error del Balance Iónico no debe ser mayor a un 10%, considerando la calidad salina e hiper-salina de las aguas analizadas.
- iii) Definir la acción de contingencia analítica: Indicar el procedimiento a seguir (ej. re-análisis inmediato de la contra-muestra o remuestreo en terreno) en caso de que el laboratorio reporte un resultado con un Balance Iónico superior al 10%, asegurando que dicha muestra inválida no sea utilizada para el cálculo de los porcentajes de mezcla ni para evadir la activación de un umbral.

424. Respecto a los procedimientos de validación analítica y los mecanismos de actualización de umbrales propuestos en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT-IN)”, se solicita al Titular reestructurar la propuesta, eliminando las discrecionalidades metodológicas y ajustándose a la normativa ambiental vigente, en base a los siguientes puntos:

I. Sobre la validación y estadística de laboratorios ETFA:

- i) Justificación de evaluación ETFA: Los procesos de precisión y exactitud son requisitos inherentes y auditables para mantener la acreditación bajo la norma ISO 17.025 y la categoría de Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) otorgada por la SMA. Se solicita al Titular justificar la procedencia y legalidad de arrogarse la atribución de evaluar dicha precisión para condicionar la mantención del laboratorio, y cómo esto no constituye un mecanismo para recalcular umbrales a discreción.
- ii) Corrección metodológica: Aclarar y corregir la inconsistencia detectada en las Figuras 5-10 y 5-11 respecto al método de cálculo de exactitud. El Titular declara utilizar el método RMA (Reduced Major Axis), sin embargo, los archivos evidencian el uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) por defecto de Excel. Se debe definir un único método estadístico robusto y aplicarlo consecuentemente.

II. Sobre la actualización arbitraria de umbrales y cumplimiento normativo:

- i) Definición de “Cambios Naturales”: Se solicita detallar y justificar técnica y estadísticamente cuáles serán los criterios, indicadores y umbrales específicos que se utilizarán para determinar de forma irrefutable que un cambio en la química del acuífero obedece a un factor “natural” y no a la dispersión de la pluma del Proyecto.
- ii) Frecuencias de revisión: Aclarar la superposición operativa entre la revisión semestral de laboratorios y la revisión anual por cambios naturales, toda vez que generan inestabilidad regulatoria sobre los límites de control.
- iii) Alineación con Guías del SEA y rediseño de umbrales: El Titular no posee la facultad de auto-actualizar umbrales. De acuerdo con la “Guía de Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico” (SEA), se exige al Titular modificar su propuesta de umbrales bajo la siguiente regla inamovible:
 - a) Umbrales Intermedios: Deben estar asociados y fijados según las concentraciones y tiempos de arribo proyectados por el Modelo de Transporte que se evalúa en el presente EIA.
 - b) Umbrales Límites: Deben quedar fijados en base al comportamiento histórico observado (Línea Base) en los pozos de la segunda línea de control, garantizando el objetivo de cero alcance de salmuera agotada a la Zona Marginal. Toda eventual modificación futura de un Umbral Intermedio requerirá informe técnico a la SMA, y cualquier cambio al Umbral Límite requerirá evaluación de pertinencia de ingreso al SEIA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

III. Sobre la inclusión de un Umbral de Nivel Freático:

i) Considerando los volúmenes proyectados para la reincorporación de salmuera, se solicita al Titular evaluar la pertinencia e implementar un Umbral Límite y un Umbral Intermedio asociados al Nivel Freático (presión/cota piezométrica) en el área de inyección y Zona Marginal. Lo anterior, con el objetivo de alertar tempranamente y evitar de manera absoluta la generación de afloramientos superficiales que alteren el ecosistema producto de la sobrepresurización del acuífero.

425. Respecto a la definición conceptual del Umbral Límite de calidad presentada en la sección 5.5.2 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT-IN)”, se solicita al Titular acotar y fijar umbrales numéricos exactos, eliminando la holgura interpretativa de los rangos naturales.

El Titular señala que los puntos de control “no deben tener variación con respecto al intervalo de concentración de la salmuera natural”. Sin embargo, la propia Línea de Base del Proyecto demuestra que parámetros críticos como el Litio y el Sulfato presentan una dispersión estadística sumamente amplia en el tiempo y el espacio (variando en varios órdenes de magnitud). Utilizar un “rango o intervalo” como límite de control impide una fiscalización objetiva y genera un margen de dilución permisivo antes de que se active la alerta.

Para dar cumplimiento al capítulo 6.2 de la Guía “Criterios de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico”, se solicita:

i) Definir umbrales límites como valores numéricos fijos, claros y fiscalizables para cada pozo y parámetro (Litio, Potasio, Magnesio), abandonando la referencia ambigua al “*intervalo de concentración de la salmuera natural*”.

ii) Presentar la base de cálculo detallada de este valor fijo, con argumentos estadísticos que demuestren que dicho número específico asegura la no afectación de los sistemas lagunares, sin permitir “zonas ciegas” producto de la variabilidad natural extrema.

426. Respecto de la magnitud del Umbral Intermedio de calidad definida en la sección 5.5.3 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT-IN)”, se solicita al Titular corregir el porcentaje de mezcla admitido, ajustándolo a un criterio preventivo.

El Titular justifica su Umbral Intermedio señalando que “de acuerdo a la modelación de transporte realizada, la salmuera reincorporada no llegará a los pozos que se evaluarán umbrales Intermedios”. Pese a esta predicción de 0% de llegada, el Titular define que la alerta se activará recién al alcanzar un 40% de mezcla máxima permitida. Esta propuesta carece de todo raciocinio preventivo: si lo esperado y modelado es un 0% de mezcla, admitir una desviación del 40% previo a gatillar acciones de contingencia resulta en un umbral excesivamente permisivo y tardío.

Para asegurar la función preventiva del instrumento, se solicita:

i) Justificar técnica y ambientalmente por qué se seleccionó una desviación tan amplia (40% de mezcla) frente a un escenario predictivo nulo (0%).

ii) Modificar y reducir sustancialmente este porcentaje a un valor que represente genuinamente una “alerta temprana” (por ejemplo, el primer indicio de desviación estadística confirmada respecto del 0%), garantizando tiempo suficiente de reacción antes de que la pluma alcance la Zona Marginal.

427. Respecto a la formulación de las curvas de mezcla y determinación de umbrales intermedios (ej. Figuras 5-5, 5-6 y 5-14) en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT-IN)”, se solicita al Titular transparentar los modelos geoquímicos utilizados y justificar el descarte de herramientas isotópicas.

Para calcular el umbral intermedio (en base a mezclas porcentuales), el Titular empleó modelos geoquímicos de mezcla forzando el equilibrio con yeso y halita. Esta aproximación teórica posee incertidumbres inherentes a la termodinámica de salmueras complejas que no han sido discutidas.

Para validar el sustento físico de los umbrales de mezcla propuestos, se solicita:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Informar el software y las bases de datos termodinámicas (ej. Pitzer) utilizados para la realización de estos modelos de mezcla.
- ii) Efectuar un análisis crítico sobre el uso de este tipo de modelación (en equilibrio halita-yeso), evaluando sus limitaciones, ventajas y desventajas para la fijación de umbrales ambientales precisos.
- iii) Justificar técnica y científicamente el descarte del uso de isótopos estables ($\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$) como trazadores conservativos directos para determinar los porcentajes reales de mezcla, considerando que son independientes de las reacciones de precipitación/disolución que afectan a los iones mayores.
- iv) Tal como se solicitó en la observación anterior, justificar el uso de un 40% (percentil o porcentaje de mezcla) para la determinación del umbral intermedio frente a la nula llegada prevista por el modelo de transporte.

428. Respecto a la definición de las variables matemáticas del PAT-IN detalladas en el Apéndice 8.2, se solicita al Titular subsanar la contradicción estadística evidenciada entre la formulación teórica y el cálculo práctico.

Al revisar la Ecuación 4 (pág. 65), que define el Umbral Intermedio, se explicita que la variable “Concentración en la mezcla 40%” corresponde a “el Valor de la mediana de la concentración”. Sin embargo, al revisar el ejemplo de cálculo aplicado en la Tabla 5-11 (pág. 71), se constata que el Titular considera y aplica el “valor promedio” de los datos del laboratorio 1.

A fin de evitar arbitrariedades futuras en la aplicación del PAT-IN, se solicita:

- i) Aclarar y unificar de manera definitiva el estadígrafo a considerar (mediana o promedio) para el cálculo de todos los valores del umbral intermedio.
- ii) Se sugiere privilegiar el uso de la mediana, dado que es una medida de tendencia central más robusta y menos susceptible a distorsiones por valores atípicos (outliers) en las matrices hiper-salinas, debiendo corregir la Tabla 5-11 y todas las planillas de cálculo asociadas.

429. De la revisión del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.5, se advierte que el Titular propone definir los umbrales del PAT-IN mediante un monitoreo mensual durante un año previo a la reincorporación (12 datos por pozo). Considerando la alta variabilidad natural de la hidrogeoquímica del sistema y la existencia de una robusta Línea de Base para la unidad Halita Superior Este detallada en el Apéndice 4.1.9 “Línea de Base Calidad de Aguas”, se solicita:

- i) Justificar técnicamente por qué no se utiliza la data histórica de la Línea de Base existente para la definición y propuesta inicial de los umbrales del PAT-IN.
- ii) En caso de mantener la propuesta de medición post-RCA, presentar una nueva propuesta que incremente significativamente la frecuencia y el periodo de muestreo para garantizar la representatividad estadística ante la variabilidad del sistema.
- iii) Presentar una tabla resumen que caracterice el comportamiento histórico de la Línea de Base para los parámetros trazadores (Litio, Magnesio y Potasio), detallando el periodo considerado, media, valor máximo, valor mínimo y desviación estándar.

430. En el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.1 (Diseño de la Red de Monitoreo PAT-IN), el Proyecto contempla la construcción de 16 nuevos Puntos de Muestreo de Reincorporación (PMR). En virtud del principio de mínima intervención, se solicita justificar técnica y espacialmente por qué no se evalúa la utilización de los pozos de monitoreo ya existentes en el área de influencia de la reinyección, pertenecientes a la red del sector núcleo del PSAH (aprobados mediante RCA N° 021/2016), detallando si existen limitantes de diseño, profundidad o idoneidad espacial que impidan su uso como puntos de control PAT-IN.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

431. En relación al Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.6 referida a la Activación del PAT-IN, el Titular condiciona la evaluación de superación de los umbrales a la “exactitud y precisión de laboratorio”. Al respecto, se solicita lo siguiente:

- i) Considerando que la variable de precisión ya es utilizada metodológicamente en la formulación de los valores de los umbrales (según consta en las Tablas 5-3 y 5-4, y en la Ecuación 4 del mismo apéndice), se solicita eliminar dicha variable durante la etapa de evaluación de activación para evitar una doble contabilización estadística que reste sensibilidad al sistema preventivo; o, en su defecto, justificar técnicamente su mantención.
- ii) Aclarar metodológica y matemáticamente de qué forma específica se incorporará la variable de “exactitud” en la evaluación para la activación de los umbrales intermedios y límites.

432. De la revisión del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, secciones 5.5 (Umbrales) y 5.6 (Activación del PAT-IN), se advierte que la activación del Umbral Límite (Fila 2) exige haberse activado previamente el Umbral Intermedio (Fila 1), definiendo además que deberá comprobarse una “tendencia consistente” de los parámetros de control. Al respecto:

- i) Se solicita eliminar la condicionalidad de activación secuencial entre pozos distintos. El Titular debe analizar y referirse a la factibilidad hidrogeológica de que, dadas las heterogeneidades del flujo subterráneo, el Umbral Límite en el pozo de la Fila 2 pueda ser sobrepasado sin que la pluma haya generado una alerta previa en el pozo de la Fila 1.
- ii) En virtud de lo anterior, deberá dar cumplimiento a la guía “Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico” (pág. 24), la cual instruye que “Todos los puntos de observación deben contar con umbrales límites e intermedios”, o en su defecto, justificar robustamente y mediante modelación por qué se exime de este lineamiento al aplicar umbrales distribuidos por franjas y no por puntos independientes.
- iii) Se solicita definir mediante qué herramientas matemáticas y/o estadísticas objetivas (ej. test de Mann-Kendall, coeficiente de correlación u otros) se comprobará la “tendencia consistente” de los parámetros para declarar la activación del umbral, a fin de garantizar una correcta fiscalización.

433. En el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.8.1 referida a las acciones asociadas al Umbral Límite del PAT-IN, el Titular establece el “Cese de la reincorporación en el sector en uso”. Al respecto, se solicita aclarar operativa y ambientalmente el destino de la salmuera agotada que dejará de ser reinyectada en dicho sector. El Titular deberá indicar si esta medida de cese conlleva una disminución proporcional y simultánea de la extracción de salmuera natural para mantener inalterada la extracción neta, o, en caso contrario, justificar cómo se gestionará el volumen excedente y cómo se evitará una alteración al balance hídrico producto de un eventual aumento de la extracción neta.

434. Aunque el Modelo Numérico y el Protocolo de Reincorporación describen la deriva horizontal y la extensión máxima esperada de la pluma de salmuera empobrecida, la representación del comportamiento vertical es insuficiente. Para una correcta evaluación de impactos, es necesario contar con perfiles en profundidad que permitan observar la interacción de fluidos de distinta densidad, para descartar técnicamente la migración de la pluma hacia Unidades Hidrogeológicas (UH) subyacentes o su eventual avance hacia la superficie.

A partir de los antecedentes de dispersión expuestos en el Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” y el Apéndice 2.4 “Protocolo de Reincorporación”, se solicita presentar perfiles y secciones hidrogeológicas (transversales y longitudinales) que permitan visualizar el movimiento esperado de la pluma de salmuera en profundidad. El análisis deberá detallar la interacción de la pluma con las diferentes Unidades Hidrogeológicas (UH) existentes bajo la zona de reinyección y el avance esperado hacia la superficie a través de cada una de ellas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

435. El PAT-IN indica que la reincorporación se realizará en “Sectores de Reincorporación” delimitados espacialmente, lo que además permitirá aplicar planes de adecuación como la redistribución de volúmenes entre sectores en caso de alertas. No obstante, el Titular no justifica cuáles fueron los criterios hidrogeológicos o de distancia a objetos de protección que determinaron la geometría de dicha sectorización.

En relación con la sectorización expuesta en la Figura 5-1 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”, se solicita lo siguiente:

- i) Presentar los antecedentes y criterios técnicos (hidrogeológicos, operacionales y ambientales) que justifican la delimitación espacial de dichos sectores de reincorporación, explicitando su relación y distancias de resguardo con los objetos de protección ambiental.
- ii) Aclarar de qué variables dependerá la decisión de reincorporar en cada zona.
- iii) Entregar la sectorización de la Zona de Reincorporación en formato digital georreferenciado (*shape* y *kmz*), incluyendo sus respectivas tablas de atributos.

436. En relación con el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.2, Tabla 5-1 y Figura 5-3, donde se expone la distribución de los 16 pozos PMR en 8 franjas de observación, se solicita al Titular incorporar nuevos pozos de seguimiento ambiental que cubran los espacios físicos existentes entre dichas franjas de control PAT-IN. El Titular deberá actualizar el diseño de la red para asegurar que no existan zonas ciegas frente a eventuales flujos preferenciales de salmuera diluida, actualizando las figuras y tablas asociadas en el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico.

437. De la revisión del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.10.1, y del Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico”, sección 6.1, se advierte que el Titular propone un plazo de 6 meses desde el término de la construcción de los pozos PAT-IN para hacer entrega del “Informe de término de implementación de la red”. Dado que estos pozos son infraestructura crítica para levantar la línea base química (que exige un año de monitoreo previo a la operación), un plazo de medio año solo para reportar la finalización de las obras resulta excesivo., se solicita reducir dicho plazo y comprometer la entrega de este informe en un periodo que no exceda de un (1) mes una vez finalizado la construcción de la red.

438. Respecto al Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.3 y la Tabla 5-2 “Monitoreo PAT-IN”, propone un monitoreo manual y discreto de carácter mensual (si no está activado) o quincenal (si está activado). Considerando la altísima sensibilidad de los ecosistemas lacustres de la Zona Marginal del Salar de Atacama, depender únicamente de muestreos manuales es insuficiente frente a la necesidad de alertas tempranas. Se solicita al Titular:

- i) Incorporar un control en línea (transmisión online continua) de los niveles freáticos y la conductividad eléctrica en los pozos PAT-IN, sumado a los indicadores de estado ya propuestos.
- ii) Analizar e informar la factibilidad técnica de implementar instrumentación de control en línea para los trazadores principales (Litio, Magnesio y Potasio), sin perjuicio del análisis mensual mediante ETFA acreditada.
- iii) Precisar, respecto a la sección 5 del mismo apéndice, el compromiso explícito de que el monitoreo se extenderá ininterrumpidamente durante toda la etapa de cierre, con el fin de chequear que las variables de calidad se comporten según lo modelado, garantizando la estabilización de la pluma y condicionando el cese definitivo de las mediciones a la obtención del visto bueno y aprobación de la DGA y SMA.

439. Considerando que en el marco del SEIA se debe demostrar de manera predictiva, técnica y fehaciente la eficacia de las medidas de contingencia propuestas antes de su eventual aprobación, y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

en relación con lo establecido en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, sección 5.8.1, respecto al cierre de la reincorporación al activarse el Umbral Límite, se solicita al Titular:

- i) Presentar escenarios de modelación numérica específicos que expongan el comportamiento de la pluma de dispersión al efectuar la reincorporación de forma individual en cada uno de los sectores delimitados, considerando los escenarios de caudal total y mínimo a reincorporar.
- ii) Exponer y detallar el escenario de modelación predictiva que demuestre que la medida de “cese de reincorporación” es efectivamente capaz de frenar o revertir el avance de la pluma antes de que alcance la Zona Marginal y los objetos de protección ambiental.

440. Dado que los pozos asociados al Umbral Límite se ubican a una distancia reducida (aproximadamente 500 metros) de los ecosistemas sensibles de la Zona Marginal, lo que vuelve ambientalmente inaceptable un periodo de latencia prolongado ante el avance de una pluma salina, y en relación a la sección 5.6 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, se solicita al Titular:

- i) Modificar el criterio de activación del Umbral Límite para que éste se gatille con una (1) sola medición por sobre su valor de alerta, eliminando la exigencia de tres meses consecutivos propuestos; o en su defecto, presentar una fundamentación hidrogeológica y modelada que descarte el riesgo de afectación durante dicho trimestre.
- ii) Definir técnica y matemáticamente cómo se efectuará el análisis geoquímico y de mezcla para determinar y aislar, sin lugar a discrecionalidad, que la activación se produjo específicamente por el efecto de la reincorporación del Proyecto y no por variabilidad natural.

441. En virtud de que las labores de control y fiscalización ambiental exigen la definición de criterios espaciales exactos e inequívocos para certificar el fin de una contingencia, y respecto a la sección 5.7 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, se solicita al Titular identificar de forma precisa cuáles serán los “pozos colindantes” específicos que serán chequeados para verificar la desactivación del Umbral Límite respecto de cada punto de control (ej. mediante una tabla de vecindad explícita o reglas topológicas predefinidas en la red).

442. Considerando la obligación de asegurar la protección efectiva de los ecosistemas sensibles ante contingencias y la necesidad de contar con mecanismos de verificación fiscalizables frente al fallo de una medida de mitigación, y respecto a la efectividad de las acciones implementadas en caso de activación de umbrales límites (secciones 5.8.1 y 6.8.1/6.8.3 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”), se solicita al Titular:

- i) Informar e identificar de manera precisa cuáles serán los puntos de control específicos (red de monitoreo) donde se chequeará y validará el éxito de las medidas aplicadas.
- ii) Detallar cuáles serán las medidas de contingencia complementarias o de segunda línea que se implementarán obligatoriamente en caso de que, transcurrido un periodo de 3 meses desde la implementación de la medida inicial, se observe mediante el monitoreo que esta no ha sido efectiva en revertir la tendencia o anomalía detectada.

443. Teniendo presente que el control oportuno y fiscalizable de los flujos inyectados al acuífero exige contar con información rigurosa, trazable y en tiempo real para validar las proyecciones del Proyecto TED, pero considerando a su vez que las acciones y caudales de extracción de salmuera no son objeto de modificación en la presente evaluación por encontrarse reguladas bajo la RCA N°021/2016, se solicita al Titular respecto a la reincorporación descrita en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Comprometer que los informes del PAT contengan obligatoriamente el muestreo de calidad mensual efectuado directamente a la salmuera de reincorporación, el desglose de los volúmenes reincorporados y la ubicación exacta (mediante coordenadas UTM Datum WGS84) de los pozos específicos en donde se efectúa la inyección.

b) Comprometer la implementación de un sistema de transmisión en línea directo a las plataformas de la SMA, enfocado exclusivamente en reportar los caudales y volúmenes de la salmuera reincorporada en el Salar, asegurando una frecuencia de registro y transmisión horaria.

444. Atendiendo a que la correcta comprensión de las anomalías hidrogeológicas requiere el análisis del comportamiento histórico del sistema en su conjunto y no solo una ventana temporal acotada, sumado a la urgencia ambiental de aplicar correcciones expeditas ante una alerta preventiva, se solicita al Titular modificar lo establecido en las secciones 5.8.2 y 5.10.3 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”, de manera que:

i) El “Plan de Adecuación Operacional PAT-IN” incorpore en su análisis de causas toda la información histórica relevante disponible (línea base integral y registros históricos) y no se limite únicamente al análisis de los 6 meses previos a la activación.

ii) El plazo para la elaboración, reporte y entrega de dicho Plan de Adecuación Operacional a la autoridad competente se reduzca drásticamente, no debiendo exceder un plazo máximo de tres (3) meses contados desde la activación del umbral intermedio.

445. Toda vez que las medidas operacionales de contingencia deben sustentar su eficacia en antecedentes predictivos comprobables para garantizar el resguardo de los ecosistemas, y considerando el riesgo hidrogeológico de generar un efecto de rebote al restituir caudales de inyección de forma abrupta, se solicita al Titular respecto a la sección 5.10.3 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”:

i) Justificar técnicamente y respaldar mediante escenarios de modelación numérica que una “reducción única de caudal a reincorporar de 20%” será una medida suficiente y efectiva para frenar el avance de la pluma y revertir la tendencia que activó el umbral intermedio.

ii) Aclarar operacional y ambientalmente el alcance de la frase “este porcentaje será recuperado en forma inmediata, si se desactiva el PAT-IN”, debiendo proponer un mecanismo de restitución gradual y escalonado que evite una nueva desestabilización del sistema y una consecuente reactivación de las alertas.

446. Dado que la alta vulnerabilidad de los ecosistemas de la Zona Marginal exige un flujo de información continuo, armónico e integrado que permita a los organismos del Estado fiscalizar de forma oportuna tanto la evolución geoquímica de la pluma de salmuera como el comportamiento de los niveles piezométricos, y en relación a los plazos de entrega establecidos en el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana” (Tabla 5-12 para el PAT-IN y sección 6.10 para el PAT-EX), se solicita al Titular:

Robustecer y unificar la frecuencia de reporte de datos mediante el compromiso formal de entregar un Informe Semestral Integral del PAT (abarcando los resultados de la red PAT-IN y PAT-EX) a la SMA. Dicho reporte semestral deberá contener los resultados parciales, la evaluación temprana de tendencias, el contraste con las modelaciones predictivas y los datos crudos validados, eliminando la limitante temporal de reportar el estado de alerta únicamente de forma anual.

447. Considerando que la comprensión cabal de las anomalías hidrogeológicas que gatillan una emergencia ambiental (superación del Umbral Límite) requiere ineludiblemente analizar el comportamiento sistémico, la línea base y los ciclos interanuales del acuífero, y respecto a la sección



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

5.10.2 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”, se solicita al Titular modificar el alcance metodológico del “Informe de las Causas de Activación”. El Titular deberá comprometer que dicho documento considerará y cruzará toda la información histórica relevante disponible de calidad y niveles (no limitándose únicamente a los 6 meses previos a la activación) para asegurar un diagnóstico correcto de las causas subyacentes.

448. Teniendo presente que el objetivo rector del Plan de Alerta Temprana es resguardar de forma preventiva los objetos de protección, y que la utilización de escenarios de modelación numéricamente extremos y forzados para la definición de umbrales resulta en límites artificialmente permisivos que podrían invisibilizar una afectación real sobre la hidrodinámica de los sistemas lagunares de la Zona Marginal, se solicita al Titular, en relación a la determinación de umbrales del PAT-EX:

i) Justificar técnica y ambientalmente la pertinencia de utilizar el escenario altamente desfavorable “CP-DLE1-Este-CC-0.75” para el cálculo de los umbrales del PAT-EX, considerando que sus proyecciones piezométricas difieren en varios metros respecto a escenarios operativos más representativos (como el CP-DLE1-Actual-CC). En su defecto, se solicita recalcular y presentar una nueva propuesta de umbrales utilizando escenarios operacionales oficiales y validados por la autoridad ambiental, homologables a las últimas actualizaciones del modelo numérico de la cuenca (ej. actualización VII u VIII de SQM).

ii) Demostrar fehaciente e hidrogeológicamente que los umbrales propuestos para el PAT-EX son lo suficientemente sensibles para garantizar la protección efectiva de los sistemas lagunares de la Zona Marginal. Para ello, el Titular deberá fundamentar su respuesta integrando el nuevo entendimiento del Modelo Conceptual, el cual establece una interdependencia directa entre el nivel de la salmuera en el Núcleo y el nivel freático de las lagunas, debiendo justificar por qué se proponen umbrales de alerta que son inferiores (más profundos) incluso a los descensos máximos proyectados en los escenarios desfavorables.

449. Teniendo presente que la fijación de umbrales en el Plan de Alerta Temprana debe regirse por el principio preventivo, reflejando de manera precisa el comportamiento hidrogeológico local de cada sector y evitando duplicidades matemáticas que deriven en límites artificialmente permisivos, se solicita al Titular modificar la determinación del Umbral Límite del Periodo I del PAT-EX (sección 6.5.1 del Apéndice 8.2), de acuerdo a lo siguiente:

i) Respecto a la corrección de umbrales para los pozos ya establecidos en la RCA N°021/2016, el Titular deberá modificar el uso de un factor de contribución promedio global (79%) y, en su lugar, recalcular los umbrales utilizando el porcentaje de contribución específico y local de SQM al descenso para cada pozo o sector particular (ej. 70% para los pozos del sector sur), garantizando así que el umbral sea conservador y representativo de la realidad espacial del acuífero.

ii) Respecto a los nuevos puntos del PAT-EX (PN-11, PN-07, PN-04, ES-05 y PN-19), se solicita eliminar de su ecuación de cálculo (Ecuación 6) la sustracción del valor de “descenso adicional promedio SQM”. El Titular debe reconocer que la “cota mínima simulada” obtenida del actual modelo numérico ya incorpora y modela internamente los descensos generados por las operaciones de SQM, por lo que efectuar un nuevo descuento constituye una doble contabilización estadística que resulta en umbrales de alerta injustificadamente profundos. En virtud de lo anterior, se solicita presentar una tabla actualizada con los umbrales reformulados y corregidos.

450. Teniendo presente que la definición de los umbrales preventivos debe sustentarse en proyecciones que representen el comportamiento dinámico del acuífero y que posean la flexibilidad para adaptarse a los distintos escenarios operacionales que el Proyecto logre materializar, se solicita



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

al Titular respecto a la determinación de la tasa de ascenso del Umbral Intermedio del Periodo II (sección 6.5.4 del Apéndice 8.2):

i) Justificar técnicamente la idoneidad de utilizar una “tasa de ascenso promedio” lineal para el decenio 2031-2041, considerando que los propios resultados del Modelo Numérico (sección 7.6.2.3, Apéndice 5.3.5.2) advierten una ralentización significativa en la recuperación de los niveles entre los años 2035 y 2042 producto de una escasa recarga directa. En su defecto, se solicita presentar una nueva formulación de umbrales que reconozca e incorpore esta variabilidad temporal no lineal en la recuperación.

ii) Referirse en detalle a las diferencias hidrogeológicas en la tasa de recuperación de los niveles piezométricos bajo distintas configuraciones operativas de la Planta DLE (es decir, considerando el abanico desde 1 hasta 6 trenes implementados). A partir de esto, el Titular deberá justificar el uso exclusivo del escenario de 1 tren DLE (“CP-DLE1-Este-CC-0.75”) para fijar la métrica de ascenso, y establecer cómo se adaptarán matemáticamente los umbrales del PAT-EX frente a los cambios en los caudales de reincorporación a medida que ingresen nuevos trenes al sistema.

451. Teniendo presente que los lineamientos institucionales exigidos en el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico” (pág. 24) establecen de forma que un umbral debe corresponder a un valor ambiental empírico y directamente medible en terreno (ej. nivel freático en m s.n.m.) y en ningún caso a estimaciones de parámetros derivados de modelaciones matemáticas, con el objeto de garantizar la certeza jurídica y la fiscalizabilidad de las alertas preventivas, se solicita al Titular respecto a la sección 6.6 del Apéndice 8.2 (Activación Umbral Límite Periodo II):

i) Referirse y justificar técnicamente de qué manera la segunda condición propuesta (“evaluación anual de efectividad proyectada”) da cumplimiento al citado lineamiento del SEA, considerando que se basa en una estimación paramétrica y no en una variable directamente medible. En caso de no poder justificarlo, se solicita eliminar dicha condición como gatillante de activación y depender exclusivamente de los niveles piezométricos observados.

ii) Aclarar operativamente si ambas condiciones de activación propuestas son independientes (es decir, basta con que el nivel físico descienda del umbral para gatillar de inmediato el plan de contingencias) o si el Titular exige que ambas ocurran de forma simultánea.

iii) En caso de mantener la condición de “efectividad proyectada” como parte del plan de seguimiento, presentar un ejemplo claro, detallado y numérico de cómo se verificará en la práctica dicha condición.

452. Considerando que la restitución abrupta de los volúmenes de extracción tras la superación de una contingencia ambiental supone un alto riesgo de desestabilización hidrodinámica (efecto rebote) para el acuífero, y con el objetivo de resguardar el equilibrio paulatino del sistema lagunar de la misma forma precautoria en que se aborda la reducción inicial, se solicita al Titular respecto a las acciones del Umbral Intermedio 2 del Periodo I (sección 6.8.2 del Apéndice 8.2):

Complementar el procedimiento operativo señalando y comprometiendo que el incremento y restitución de los caudales de extracción de salmuera (una vez alcanzada la condición de desactivación del PAT-EX) se realizará también de manera paulatina y mediante escalones (ej. de 60 l/s), de forma homóloga y consistente con lo establecido en el Plan de Alerta Temprana actualmente vigente.

453. Teniendo presente que las medidas operacionales de contingencia deben garantizar una respuesta progresiva y continua que asegure la estabilización del acuífero, evitando vacíos normativos en caso de que una acción inicial resulte insuficiente, se solicita al Titular respecto a la sección 6.8.4 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Aclarar y comprometer si, en el escenario de que la disminución inicial de 50 l/s no logre ser efectiva tras su evaluación al término de 1 año, el Plan de Acción contempla la aplicación de reducciones adicionales y escalonadas de extracción neta (de forma homóloga a lo propuesto para el Periodo I), hasta lograr revertir la tendencia que gatilló la activación del Umbral Intermedio 2.

454. Considerando que los planes de contingencia no pueden contener vacíos lógicos ni escenarios operacionales sin resolver que impidan, invisibilicen o retrasen el actuar de la autoridad frente a una emergencia ambiental, y respecto a la matriz de decisión de la sección 6.8.3 del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana”, se solicita al Titular aclarar cuáles serán las acciones inmediatas a implementar en las siguientes dos situaciones cruzadas:

- i) Cuando los niveles físicos generen la superación del Umbral Límite, pero el modelo numérico proyecte de forma teórica que la medida sí será efectiva al año 2043.
- ii) Cuando los niveles físicos no generen la superación del Umbral Límite, pero el modelo numérico proyecte tempranamente que la medida de reincorporación no será efectiva al año 2043.

455. Con el objetivo de garantizar la correcta trazabilidad documental y evitar incertezas jurídicas en la fiscalización de los reportes exigidos por el Plan de Alerta Temprana, y en relación a las discrepancias detectadas entre las secciones 6.8.3 y 6.10.4 del Apéndice 8.2, se solicita al Titular:

Aclarar si el “Informe de eficacia de la medida” (sección 6.10.4) corresponde al mismo documento denominado “Informe de resultados de efectividad” (sección 6.8.3). De ser el mismo, el Titular deberá estandarizar su nomenclatura en todo el documento y precisar de manera inequívoca la oportunidad y frecuencia de su presentación, aclarando si se entregará incondicionalmente todos los años operacionales o si su elaboración está sujeta exclusivamente a periodos donde el umbral se encuentre activado.

456. Toda vez que los puntos de control del Plan de Alerta Temprana (PAT-EX) deben reflejar de manera fidedigna, representativa y sin interferencias el estado piezométrico regional para anticipar afectaciones, y considerando que los pozos PN-14B, PN-11 y PN-05B se encuentran inmersos o colindantes al área de reincorporación (A3). Hidrogeológicamente, la inyección continua de salmuera generará un “domo” o alza local de niveles en ese entorno inmediato. Esto provocará que los niveles en esos pozos suban artificialmente, enmascarando u ocultando el abatimiento regional real que la extracción en el núcleo esté causando hacia el sur y sureste. En consecuencia, el PAT-EX se volvería “ciego” y no alertaría a tiempo sobre la baja de niveles que avanza hacia los objetos de protección (La Punta - La Brava y Peine)., se solicita al Titular:

Evaluar la idoneidad de dichos puntos para el PAT-EX y proponer la incorporación de nuevos pozos de control ubicados en el núcleo, pero situados más próximos a la Zona Marginal y fuera del radio de influencia directo de la inyección (domo de reincorporación), asegurando así una alerta temprana real para los sistemas lagunares del sur y sureste del Salar.

457. Atendiendo a que la extrema fragilidad de los ecosistemas de la Zona Marginal del Salar de Atacama requiere de una vigilancia hidrogeológica rigurosa, continua y en tiempo real para garantizar una capacidad de fiscalización y respuesta expedita por parte de los organismos del Estado, se solicita al Titular respecto a la sección 6.3 del Apéndice 8.2:

Modificar la frecuencia de reporte propuesta (“Mensual/Quincenal”), comprometiendo la implementación de instrumentación con transmisión en línea (online) a la SMA y DGA con frecuencia diaria para los niveles piezométricos, sin perjuicio de la validación manual periódica mediante



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Asimismo, el Titular deberá comprometer que dicho sistema reporte simultáneamente tanto la cota del nivel freático (msnm) como la profundidad medida referida a boca de pozo (m).

458. Considerando que el Umbral Límite constituye la última barrera de resguardo preventivo antes de que se materialice un impacto irreversible sobre los ecosistemas sensibles, lo que hace ambientalmente inaceptable e incompatible con el principio precautorio posponer la toma de acciones ante una alerta evidenciada en terreno, se solicita al Titular en relación con la activación del PAT-EX en el Periodo I:

Justificar de forma robusta e hidrogeológica por qué se propone condicionar la activación a una regla estadística laxa (como esperar 3 mediciones). En caso contrario, y dada la alta vulnerabilidad de los objetos de protección, se solicita al Titular rectificar el plan, asumiendo y manteniendo el criterio precautorio exigido de que el Umbral Límite se activará de forma inmediata ante una (1) sola medición verificada por debajo de la cota de alerta en cualquiera de los pozos indicadores.

459. Dado que las medidas operacionales de emergencia deben asegurar el cese absoluto de las presiones sobre el acuífero frente a un escenario extremo y no pueden representar un retroceso o flexibilización respecto de las condiciones ya reguladas y aprobadas en la RCA N°021/2016 (la cual estipula el cese total de la explotación), se solicita al Titular en relación a la sección 6.8.1 (literal b) del Apéndice 8.2:

Corregir y modificar la acción propuesta de “reducción de 300 l/s”, de manera que el texto refleje expresamente que la medida consistirá en el cese total de la explotación de salmuera, lo que en el escenario base del Proyecto TED equivaldría a una reducción de los 342 l/s de extracción neta comprometidos.

460. Teniendo presente que el Proyecto actualiza y reemplaza el Plan de Alerta Temprana (PAT Núcleo) aprobado mediante la RCA N°021/2016 por el nuevo PAT-EX, y considerando que las nuevas medidas operacionales de emergencia no pueden representar un retroceso o flexibilización (regresión ambiental) respecto de los estándares de resguardo ya consolidados frente a una contingencia crítica, se solicita al Titular en relación con la sección 6.8.1 (literal b) del Apéndice 8.2:

i) Modificar y rectificar la acción propuesta ante la activación del Umbral Límite del Periodo I (actualmente definida como una reducción de 300 l/s), de manera que se comprometa expresamente el cese total de la explotación de salmuera (equivalente a la detención de los 342 l/s de extracción neta u operacionales al momento del evento), en concordancia con la exigencia original del Plan de Contingencias de la RCA N°021/2016.

ii) O, en su defecto, justificar de forma técnica, hidrogeológica y ambiental por qué la reducción parcial propuesta de 300 l/s es una medida suficientemente efectiva para revertir la tendencia crítica y salvaguardar los objetos de protección del sistema lagunar. Para ello, el Titular deberá respaldar su respuesta mediante modelaciones numéricas que demuestren que mantener un remanente de extracción durante una emergencia (superación de Umbral Límite) no agravará el impacto ni constituirá una regresión en el estándar de protección ambiental de la cuenca.

461. Considerando la extrema fragilidad de los sistemas lagunares de la Zona Marginal, y que la existencia de dinámicas hidrogeológicas complejas en la cuenca (como el “efecto piscina” del bloque este del Salar) exige una capacidad de respuesta y evaluación ágil para evitar daños ecosistémicos irreversibles, se solicita al Titular en relación con la sección 6.8.4 (literal d) y 6.10 del Apéndice 8.2:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Modificar y reducir el plazo de evaluación de la efectividad de las medidas operacionales aplicadas, estableciendo un período máximo de seis (6) meses (en lugar del año propuesto) para constatar si la disminución de caudal implementada logra revertir la tendencia anómala. Asimismo, el Titular deberá comprometer que todos los informes asociados a la efectividad de las medidas de contingencia se realizarán, reportarán y entregarán considerando este mismo plazo estandarizado de 6 meses.

462. Teniendo presente que los diagramas de flujo operativos deben representar de manera exhaustiva, continua y sin vacíos lógicos todas las ramificaciones posibles frente a una contingencia ambiental para garantizar una correcta fiscalización por parte de los organismos del Estado, se solicita al Titular:

Modificar y completar el flujograma expuesto en la Figura 6-3 del Apéndice 8.2 (“Flujograma del PAT-EX Umbrales Intermedios periodo 1”), incluyendo e ilustrando la ramificación y las acciones sucesivas a implementar (reducciones escalonadas adicionales) en el escenario de que la evaluación concluya que la reducción inicial de 60 l/s del caudal de salmuera no ha sido efectiva.

463. Atendiendo al principio precautorio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual exige una respuesta inmediata ante alertas críticas sin dilaciones estadísticas, y en coherencia con las exigencias planteadas para evitar regresiones en los estándares de resguardo ya aprobados en la cuenca (RCA N°021/2016), se solicita al Titular:

Modificar y actualizar el flujograma expuesto en la Figura 6-4 del Apéndice 8.2 (“Flujograma PAT-EX Umbral Límite periodo 1”), de forma tal que la gráfica incorpore:

- i) que el Umbral Límite se gatilla con la constatación de una (1) sola medición por debajo del límite de alerta en cualquiera de los puntos de control, y
- ii) que la medida operará el cese total de la explotación (o bien, que refleje la justificación modelada robusta solicitada respecto a la efectividad de una reducción parcial).

464. Dado que la existencia de inconsistencias o discrepancias métricas entre las acciones descritas en el texto de un Plan de Alerta Temprana y sus respectivos flujogramas genera discrepancias operativas e incerteza jurídica para las labores de fiscalización, se solicita al Titular:

Rectificar el flujograma expuesto en la Figura 6-5 del Apéndice 8.2 (“Flujograma PAT-EX Umbral intermedio periodo 2”), en el sentido de eliminar la referencia a una reducción porcentual (20%) e indicar y homologar que la medida consistirá en reducir el caudal de extracción de salmuera en 50 l/s, en concordancia con lo redactado en la sección 6.8.4 del mismo documento.

465. Considerando que la superación de un Umbral Límite representa un escenario crítico y un inminente riesgo de afectación irreversible a los ecosistemas, frente al cual no resulta ambientalmente seguro mantener volúmenes de explotación activos que sostengan la presión hidrogeológica sobre el acuífero afectado, se solicita al Titular en relación con la Figura 6-6 y la sección 6.8.3 del Apéndice 8.2:

- i) Modificar el flujograma de la Figura 6-6 (“Flujograma PAT-EX Umbral límite periodo 2”) y la sección asociada, de manera que la medida de acción consagre y refleje el cese total de la extracción neta frente a la superación del Umbral Límite, manteniendo el estándar precautorio de la RCA N°021/2016.
- ii) O, en su defecto y de manera debidamente fundada, presentar una justificación hidrogeológica y modelada irrefutable que demuestre que la propuesta actual estipulada en la sección 6.8.3 (de permitir continuar extrayendo un remanente de 142 l/s y esperar un año más para evaluar los descensos) no



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

pondrá en riesgo el equilibrio ecosistémico de los sistemas lagunares durante dicha contingencia extrema.

466. Teniendo presente que los actuales planes de contingencia y emergencia del Proyecto abordan el riesgo de incendio desde una perspectiva predominantemente estructural e industrial, omitiendo el riesgo de propagación hacia el entorno natural, y considerando que las faenas y líneas de transmisión se insertan en áreas que presentan formaciones vegetacionales nativas susceptibles de ser afectadas por el fuego, se solicita al Titular respecto a la Sección 8.0 del EIA:

i) Actualizar el numeral 8.6.4 “Riesgo de incendio o amago de incendio” (y su respectivo Cuadro 8-5 del Plan de Prevención de Contingencias), incorporando y evaluando el riesgo de incendio o amago de incendio vinculado a la afectación del componente Vegetación y Flora. Para ello, deberá sumar medidas preventivas específicas destinadas a evitar la ignición y propagación del fuego desde sus frentes de trabajo hacia las formaciones vegetales adyacentes.

ii) Actualizar el numeral 8.7.4 “Riesgo de incendio” (y su respectivo Cuadro 8-24 del Plan de Emergencias), detallando las acciones operativas, protocolos de contención temprana y el flujograma de comunicaciones (que debe incluir el aviso inmediato a CONAF, además de Bomberos) que se implementarán en el caso de que un incendio o amago amenace con propagarse o afecte directamente al componente Vegetación y Flora.

467. Teniendo presente que los equipos de generación a combustión representan un foco de riesgo de derrames de hidrocarburos que deben ser controlados, se solicita al Titular en relación con los grupos electrógenos declarados:

i) Precisar la ubicación exacta (mediante coordenadas y planimetría) donde operarán estos equipos al interior de las diversas instalaciones.

ii) Detallar y complementar los sistemas de contención secundaria (ej. pretilos, bandejas de retención) que se utilizarán para cada uno de estos equipos, asegurando su estanqueidad durante todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre).

468. Teniendo presente la magnitud de las instalaciones industriales proyectadas y el volumen de sustancias y residuos peligrosos que serán almacenados, y con el fin de garantizar la suficiencia técnica y operativa de los sistemas de respuesta ante contingencias, se solicita al Titular complementar los sistemas de emergencia y de protección contra incendios descritos en el EIA (Sección 2.0 y Sección 8.0), dando cumplimiento a lo siguiente:

i) Especificaciones del Sistema contra Incendios: Detallar y complementar técnicamente la infraestructura de respuesta, indicando el tipo de detección temprana a implementar, los agentes extintores específicos por área (asegurando su compatibilidad con las sustancias químicas involucradas), la cobertura planimétrica de la red contra incendio y la autonomía total de respuesta del sistema (considerando la capacidad de los estanques de agua y sistemas de bombeo).

ii) Carga de Combustible: Presentar el respectivo estudio de carga de combustible que sustenta el diseño de las instalaciones de almacenamiento y de la red de extinción.

iii) Análisis de Escenarios Críticos: Complementar el Plan de Emergencias incorporando un análisis detallado de escenarios de incendios de magnitud para las sustancias peligrosas involucradas. Este análisis debe considerar expresamente las medidas de contención, protocolos y zonas de seguridad frente a accidentes mayores asociados a incendios descontrolados, explosiones y liberación de sustancias químicas peligrosas.

469. Teniendo presente que en la Sección 2.0 (Acápito 2.6.2.1) el Titular declara la habilitación de un estanque de agua contra incendios con capacidad de 1.290 m³, un estanque de distribución de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

combustible de 20.000 litros, y bodegas de sustancias peligrosas con más de 12 toneladas de capacidad; se solicita al Titular:

Detallar y complementar en la Sección 8.0 los sistemas de detección y extinción de incendios del Proyecto. Para ello, el Titular deberá incorporar un estudio de carga de combustible detallado para las distintas instalaciones (fases de construcción, operación y cierre), demostrando con base técnica que la cobertura de la red contra incendios, el caudal de las bombas, la distribución de grifos/rociadores y la autonomía del estanque de 1.290 m³ son suficientes para controlar el peor escenario de incendio posible.

470. Considerando que el Proyecto almacenará cantidades industriales de sustancias peligrosas como hipoclorito sódico, ácido sulfúrico, soda cáustica y cloruro férrico, y advirtiendo que los Cuadros 8-6 y 8-25 de la Sección 8.0 se limitan a describir medidas frente a derrames locales; se solicita al Titular:

Incorporar y modelar en el Plan de Contingencias y Emergencias escenarios de accidentes mayores. El Titular deberá identificar todos los riesgos asociados al almacenamiento y manejo sinérgico de estas sustancias, estableciendo protocolos específicos de respuesta y evacuación ante explosiones, incendios mayores químicos y la liberación masiva o gasificación de sustancias peligrosas.

471. En relación con los procedimientos establecidos en el Cuadro 8-7 y el Cuadro 8-26 de la Sección 8.0 frente a fallas en el funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), se solicita al Titular:

Incorporar al plan de contingencias y emergencias escenarios específicos de falla total del sistema de tratamiento y escenarios de rebalses descontrolados hacia el suelo. Adicionalmente, el Titular deberá complementar el plan integrando las medidas técnicas y operacionales de control de olores molestos descritas en el Apéndice 10.2.3 (PAS 138), definiendo umbrales de activación y responsabilidades claras ante una contingencia odorífera.

472. Considerando que la efectividad de las medidas descritas en la Sección 8.0 depende de la correcta preparación del personal, advirtiendo que la mención a entrenamientos prácticos (simulacros) se presenta de forma aislada en el documento, y ante la falta de cartografía específica de seguridad, se solicita al Titular:

i) Incorporar en la Sección 8.0 un “Programa de Simulacros” integral, estructurado y calendarizado (frecuencia de ejecución). El Titular deberá aclarar y asegurar que estos simulacros abordarán la totalidad de los escenarios de contingencia, no limitándose únicamente a derrames de salmuera, sino contemplando ineludiblemente ejercicios prácticos para incendios mayores, derrames de sustancias químicas, explosiones y la liberación masiva o gasificación de sustancias peligrosas.

ii) Anexar un mapa o planimetría de seguridad a escala adecuada que identifique de forma clara las vías de evacuación y los puntos de encuentro (zonas de seguridad) establecidos ante emergencias para todas y cada una de las instalaciones del Proyecto.

473. Considerando la propuesta de realizar charlas de inducción arqueológica descrita en el Cuadro 8-11 de la Sección 8.0, y con el objetivo de asegurar el efectivo resguardo del patrimonio y su correcta fiscalización, se solicita al Titular:

Actualizar y complementar dicha medida, estableciendo el compromiso de remitir a la SMA los informes de las charlas de inducción en un plazo máximo de 15 días hábiles contados desde el ingreso



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

de los/as trabajadores/as a la obra. Estos informes deberán ser elaborados ineludiblemente por el/la arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología responsable, y contener en su estructura:

- i) Nombre y firma del arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología que realizó la charla de inducción.
- ii) Contenidos de la inducción realizada (abordando el componente arqueológico del área, marco legal y procedimientos ante hallazgos fortuitos).
- 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.

474. Considerando la necesidad de instruir adecuadamente al personal sobre el componente paleontológico, y advirtiendo las deficiencias detectadas en la medida de prevención propuesta en el Cuadro 8-11 de la Sección 8.0, se solicita al Titular:

Actualizar, corregir y estandarizar la medida referida a las “Charlas de Inducción”, separando operativamente la instrucción paleontológica de la arqueológica, y estableciendo ineludiblemente los siguientes lineamientos técnicos exigidos por el organismo sectorial competente:

- i) Profesional a cargo y modalidad: Las charlas paleontológicas deberán ser dictadas de manera sincrónica (ya sea presencial o en línea, excluyendo el formato de sesiones grabadas) por un profesional asesor en paleontología. La idoneidad de dicho profesional deberá ser acorde a lo dispuesto en la Res. Ex. N°650 de 2022 del CMN.
- ii) Oportunidad y refuerzos: Las inducciones deberán ejecutarse previo al inicio de las obras y cada vez que se incorpore personal nuevo. Adicionalmente, el Titular deberá comprometer la realización de un refuerzo de la charla de inducción cada 6 meses, actualizando los contenidos con los posibles nuevos hallazgos realizados durante ese período de tiempo.
- iii) Reportabilidad Integrada: Los registros dejarán de ser un control interno en faena y deberán estructurarse e informarse como un capítulo específico dentro de los informes de monitoreo paleontológico que se remitan a la autoridad, con una periodicidad mensual, suscritos por el asesor en paleontología a cargo.
- iv) Contenidos del Informe: Cada reporte mensual (y de los refuerzos semestrales) deberá incluir obligatoriamente:

Nombre y firma del profesional que realizó la charla.

Contenidos de la inducción realizada.

Copia del material gráfico presentado a los asistentes.

Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad.

Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuadas por los asistentes.

Constancia de asistencia indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra, debidamente firmada por cada trabajador/a.

475. En relación con el procedimiento ante accidentes que afecten a la fauna silvestre descrito en la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias” y en el Apéndice 8.1 “Protocolo de Acción Frente a Fauna Accidentada”, se solicita al Titular:

- i) Eliminar de ambos documentos la oración: “En el caso que el personal no pueda realizar la captura del animal con seguridad, se dará aviso al Centro del Rescate y al SAG para que se hagan cargo de su retiro”.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) Rectificar los protocolos y flujogramas de emergencia respectivos, indicando con claridad que, ante la incapacidad del personal propio para capturar al animal con seguridad, la coordinación de la captura, retiro y traslado será gestionada directa y exclusivamente por el Titular con los especialistas del Centro de Rescate y/o Rehabilitación autorizado, asumiendo el Titular la responsabilidad íntegra de la acción frente a la contingencia.

476. En relación con la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias” y el Apéndice 8.1 “Protocolo de Acción Frente a Fauna Accidentada”, se solicita al Titular:

- i) Especificar y detallar los procedimientos y acciones concretas (tales como detención temporal de maquinaria, aviso a especialistas, restricción de áreas, o técnicas de disuasión pasiva y segura) que se emprenderán ante eventos donde ingrese al área del Proyecto fauna silvestre en buen estado de salud y con alta capacidad de desplazamiento (como, por ejemplo, guanacos o zorros), asegurando que su paso por el frente de trabajo no derive en accidentes.
- ii) Incorporar y detallar de forma explícita las acciones de respuesta inmediata, los equipamientos disponibles y los protocolos de rescate seguro que el Titular emprenderá específicamente en el sector de las pozas de evaporación en caso de detectar fauna silvestre con riesgo de inmersión en dichos fluidos.

477. En relación con el “Protocolo de Acción Frente a Fauna Accidentada” detallado en la Sección 8.0 y el Apéndice 8.1, se solicita al Titular:

- i) Actualizar el plan y los protocolos de emergencia para garantizar que, en casos de detectarse animales heridos, desorientados o que requieran asistencia clínica, la atención y el manejo en terreno del ejemplar contemplen la participación directa y obligatoria de un Médico Veterinario, eliminando la opción de delegar el manejo clínico a un “profesional afín”.
- ii) Incorporar dentro de las acciones de seguimiento y reporte (Paso 6 del Cuadro 8-1 u otro que corresponda) la exigencia de que el estado del ejemplar detectado (herido y/o desorientado) y la posible causa raíz de su afectación deberán ser debidamente justificados desde el punto de vista técnico, mediante la elaboración y entrega de un informe clínico formal emitido y firmado por el Médico Veterinario a cargo.

478. En relación con el Acápito 8.6.7 y el Cuadro 8-8 de la Sección 8.0 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias”, se solicita al Titular:

- i) Actualizar y rectificar el plan preventivo, eliminando la indicación de que las características y distanciamiento de los disuasores serán definidos a posteriori por un experto.
- ii) Incorporar en dicho Cuadro las especificaciones, características y espaciamientos definitivos de los disuasores de vuelo, en coherencia con el diseño técnico que sea evaluado y aprobado por los organismos sectoriales durante la presente evaluación ambiental.

479. Respecto del Apéndice 8.2 Plan de Alerta Temprana (PAT), se solicita al Titular presentar una actualización del PAT que incorpore, en el marco del proyecto, los siguientes elementos:

- i) Modificar el plan de medidas para que ante una activación del PAT Acuífero se evalúe y, si corresponde, se aplique también la reducción o modificación de la reinyección en el sitio A3, además de la reducción de extracción de salmuera, estableciendo criterios técnicos para determinar cuándo cada medida es pertinente según el mecanismo de impacto identificado mediante el análisis conjunto del nivel freático y la posición de la cuña salina.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Incorporar la posición de la cuña salina (medida en los multipiezómetros ya existentes y en la medida que se requiera incorporar nuevos) como indicador de estado del PAT Acuífero, con umbrales de activación definidos sobre la base de la variabilidad histórica registrada en esos puntos.
- iii) Proponer nuevos puntos de activación del PAT en el sector del cuerpo hipersalino de La Brava al oeste de la Falla Salar y en el interfluvio La Punta – La Brava sobre la traza de la falla, con sus respectivos umbrales.
- iv) Incorporar la superficie lagunar estacional de las lagunas La Punta y La Brava como indicador complementario de estado del PAT, con umbrales de alerta definidos sobre la base de la serie histórica del PMB (2016-2025), de manera que una disminución sostenida y estadísticamente significativa del espejo de agua respecto de esa serie active al menos las medidas de aumento de frecuencia de monitoreo e investigación de causas.

480. Respecto del Apéndice 8.2 Plan de Alerta Temprana (PAT), la RCA N°21/2016 estableció como compromiso ambiental el Plan de Manejo Biótico (PMB), que contempla el monitoreo semestral de tapetes microbianos, microbialitos y evaporitas en las estaciones LB-1, LB-2, LP-23, LP-24, S-5, S-6A, S-9, SA-25, S-11, I-11 e I-17, además de biota acuática (macrófitas, plancton, zoobentos y fauna acuática) y parámetros fisicoquímicos del agua y sedimentos en el sistema lagunar del borde sur del Salar de Atacama. El Apéndice 8.2 del EIA, que establece los Planes de Alerta Temprana del proyecto, y la Sección 9.0, que presenta el Plan de Seguimiento Ambiental, no contienen ninguna referencia a la continuidad, actualización o modificación del PMB de la RCA N°21/2016 en el marco del proyecto. El PMB solo aparece mencionado en los Informes de Investigación de Causas del PAT Acuífero como objeto de revisión extraordinaria ante una activación de ese plan, no como compromiso de seguimiento autónomo del proyecto.

El artículo 105 del DS N°40/2012 establece que el Plan de Seguimiento Ambiental debe asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación evolucionen según lo proyectado. Los ecosistemas microbianos extremófilos (EME) de las lagunas La Punta y La Brava son objeto de evaluación en el EIA (impactos I-EA-001-OP e I-EA-002-CI, sección 5.3.7), y el Titular proyecta que el proyecto no generará alteraciones significativas sobre ellos. En consecuencia, el Plan de Seguimiento Ambiental del proyecto debería contemplar los mecanismos necesarios para verificar que esa proyección se cumple durante los 14 años de operación. Sin embargo, la Sección 9.0 no establece ningún seguimiento de los EME ni de ningún otro componente de la biota acuática de las lagunas LP-LB, lo que impide verificar durante la operación del proyecto si las variables se comportan conforme a lo proyectado.

Esta omisión adquiere mayor relevancia considerando que el PMB vigente presenta insuficiencias que el proyecto debería subsanar. Las estaciones del PMB (LB-1, LB-2, LP-23, LP-24) se ubican en el borde lagunar y fueron diseñadas para un plan de seguimiento de fácil acceso, no para caracterizar la totalidad de los EME presentes en las lagunas. Como se argumenta en la observación sobre la línea de base de tapetes microbianos, el PMB no cubre el canal de afloramiento de La Brava estudiado por Visscher et al. (2020) (con tapetes arsenotróficos anoxigénicos de singularidad excepcional), el sector de interfluvio entre La Punta y La Brava sobre la traza de la Falla Salar, ni los microbialitos sumergidos del cuerpo principal de La Brava. Tampoco contempla análisis molecular de la diversidad microbiana ni cartografía de distribución espacial de tipos de EME, ambos requeridos por la Guía Contreras & Farías (2017) para ecosistemas de Categoría III-C bajo presión antrópica. Adicionalmente, el PMB no contempla ningún seguimiento de *Heleobia sp.* en las estaciones del área de influencia del proyecto (TED-34 a TED-44), cuya identidad taxonómica a nivel de especie no ha sido determinada y podría corresponder a *Heleobia atacamensis* (En Peligro Crítico, DS N°52/2014 del MMA).

En este contexto se solicita al Titular lo siguiente:

- i) Declarar si el PMB de la RCA N°21/2016 se mantiene vigente durante toda la vida útil del proyecto en evaluación, precisando el mecanismo regulatorio que asegura esa continuidad y la forma en que



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

sus resultados serán integrados al seguimiento ambiental del proyecto, de modo que permitan verificar que los EME y la biota acuática evolucionan conforme a lo proyectado en el EIA.

ii) Presentar una propuesta de actualización del PMB que incorpore, como resultado de los antecedentes complementarios de línea de base solicitados en observaciones de este servicio, al menos los siguientes elementos: estaciones de monitoreo en el canal de afloramiento de La Brava (sitio Visscher et al. 2020), en el sector de interfluvio LP-LB sobre la Falla Salar, y en el área de microbialitos sumergidos del cuerpo principal de La Brava; análisis molecular inicial, representando la heterogeneidad de EME de las lagunas; y cartografía de distribución y cobertura de tipos de EME con frecuencia trienal conforme a la metodología del estudio CEA (2017).

iii) Incorporar en el PMB actualizado el seguimiento específico de *Heleobia sp.* en todas las estaciones del área de influencia del proyecto donde se haya registrado presencia del género, con determinación taxonómica inicial a nivel de especie, y con especial atención a los sistemas lagunares La Punta, La Brava y Lagunar de Peine.

481. 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 ambiental¹.

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>
Referencia	<i>[Identificar sección, parte o capítulo de la Adenda o EIA donde se presenta, según corresponda]</i>

PLAN DE EMERGENCIAS

[Situación de emergencia]

¹

https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2018/07/19/ordinario_nde_180972_de_fecha_5_de_julio_de_2018.pdf



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

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

X. Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes

482. En relación con la información presentada en el Cuadro 2.6.2-2 “Cronograma de la Fase de Operación del Proyecto”, contenido en el Acápite 2.6.2.3 de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, se solicita al Titular ajustar y actualizar dicho cronograma, garantizando que la totalidad de los pozos de monitoreo contemplados en el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH) entren en operación con la debida antelación al inicio de las operaciones del Tren A, de manera de asegurar la recopilación de datos previos suficientes que permitan establecer una línea base hidrogeológica e hidroquímica robusta y representativa del estado preoperacional del acuífero. Lo anterior resulta necesario para contar con un marco de referencia certero que permita evaluar y fiscalizar adecuadamente los eventuales efectos asociados al inicio efectivo de la operación de los pozos de reincorporación de salmuera, sin perjuicio del cumplimiento de las condiciones y plazos específicos de monitoreo previo ya exigidos para los pozos asociados al Plan de Alerta Temprana (PAT).

483. En relación con la información expuesta en el Acápite 2.6.3.1, numeral viii “Medidas de post cierre”, de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, donde el Titular afirma que solo se considerarán medidas de monitoreo asociadas a la estabilidad física de los acopios de sales, se solicita aclarar y modificar dicho alcance, incorporando expresamente un programa de monitoreo hídrico para la etapa de post cierre. Lo anterior se fundamenta en que las variaciones y efectos del Proyecto sobre el sistema hidrogeológico exceden el término de la fase de cierre, considerando que los propios antecedentes del Estudio señalan que el modelo numérico proyecta la evolución temporal de los niveles freáticos hasta 54 años después de finalizadas las operaciones, momento en que el sistema tendería a alcanzar un nuevo equilibrio. En consecuencia, el Titular deberá comprometer la extensión temporal del Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH), o bien la implementación de un plan de monitoreo post cierre específico, definiendo con claridad los pozos que se mantendrán operativos, la frecuencia de las mediciones, los parámetros físicos y químicos a evaluar, y la duración total de esta etapa de vigilancia, con el objeto de validar empíricamente las predicciones del modelo y descartar impactos tardíos sobre los ecosistemas sensibles.

484. En relación con los antecedentes expuestos en la Sección 5.2 “Infraestructura de reincorporación en A3” del Apéndice 2.4 “Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3”, el cual forma parte de la Sección 2.0 “Descripción de Proyecto” del EIA, el Titular señala que cada plataforma contará con un pozo de observación habilitado a la misma profundidad que el pozo de inyección (aproximadamente 30 metros, correspondiente a la Unidad Hidrogeológica 1, Halita Superior). Al respecto, se solicita al Titular ampliar el alcance de esta red de vigilancia, comprometiendo la habilitación de monitoreos no solo en la UH1, sino también en las unidades hidrogeológicas más próximas a la superficie y subyacentes, tales como la UH2 y UH3.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

La materialización de estos puntos de control adicionales es requerida con la finalidad técnica de contar con información piezométrica e hidroquímica en profundidad que permita identificar, evaluar y descartar la existencia de potenciales flujos verticales y la eventual migración cruzada de salmuera empobrecida entre las distintas formaciones del reservorio. Para dar cumplimiento a esta exigencia, el Titular deberá definir y fundamentar la profundidad exacta de habilitación para cada uno de estos nuevos pozos de observación multinivel e incorporar toda esta nueva infraestructura de control dentro de las obligaciones y redes formales del Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH)”.

485. En relación con las redes de vigilancia descritas en el Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH)” de la Sección 9.0 del EIA, se solicita al Titular que la totalidad del monitoreo geomecánico y de detección satelital (InSAR) sea incorporado formalmente como parte constitutiva e integral de este plan. Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular deberá detallar la resolución espacial y temporal de la adquisición de datos y los criterios de validación de resultados en terreno. Fundamentalmente, se requiere establecer y explicar los mecanismos analíticos de correlación cruzada que se utilizarán de manera continua para evaluar la interacción entre las deformaciones superficiales detectadas, la evolución piezométrica local, las variaciones en las variables hidrogeoquímicas y las tasas operacionales de reinyección de salmuera empobrecida.

486. Con el objetivo de garantizar una correcta evaluación espacial de la red de monitoreo propuesta y facilitar las futuras labores de seguimiento y fiscalización por parte de los organismos del Estado, se solicita al Titular respecto a la sección “Ubicación puntos o sitios de control” del Cuadro 9.4-6 (Sección 9.0):

Presentar en formato digital georreferenciado (*shapefile*) todos los puntos de monitoreo considerados en el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH). El archivo deberá incluir su respectiva tabla de atributos completa, la cual deberá contener de forma tabulada, como mínimo, las siguientes columnas de información: nombre del punto, clasificación del punto, tipo de pozo (extracción agua salobre, extracción salmuera, reincorporación salmuera, monitoreo), parámetros controlados, frecuencia de medición, sector geográfico (Sector Núcleo, Sector La Punta - La Brava, Sector Peine, Sector Este, Sector Norte y Oeste, Meteorología y evaporación), estado del punto (nuevo o existente del PSAH), condición de obra (construido o por construir) y su pertenencia al Plan de Alerta Temprana (indicador PAT).

487. Considerando que la existencia de discrepancias y contradicciones métricas entre los distintos documentos que conforman el Estudio de Impacto Ambiental genera incerteza jurídica y técnica para la correcta evaluación y posterior fiscalización de la RCA, se solicita al Titular en relación con las frecuencias del monitoreo hidrogeológico:

Aclarar y homologar las frecuencias de medición del monitoreo de aguas subterráneas (cantidad y calidad de aguas/salmuera). El Titular deberá subsanar la diferencia existente entre el Apéndice 2.4 “Protocolo para la reincorporación...”, que establece una frecuencia “al menos semanal”, frente a lo declarado en el Cuadro 9.4-6 y las Tablas 2-1 y 2-2 del Apéndice 9.1 “PSAH”, donde se indican frecuencias más laxas (mensual y trimestral), debiendo plasmar y comprometer en el consolidado del PSAH la frecuencia más restrictiva exigida por la naturaleza operativa de la reinyección.

488. Toda vez que los compromisos y medidas de seguimiento ambiental deben basarse en parámetros robustos, medibles, fiscalizables y libres de la discrecionalidad o subjetividad del operador de turno, y respecto a la metodología descrita en el Cuadro 9.4-6 (Sección 9.0) y la sección 4.1 del Apéndice 9.1 (donde se supedita el aumento de frecuencia topográfica a que se “denote visualmente” un cambio en el brocal), se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Establecer y definir criterios objetivos y umbrales físicos cuantificables que determinen la reducción de la frecuencia de control topográfico (de semestral a mensual o menor). Para ello, el Titular deberá definir expresamente parámetros exactos y magnitudes de desviación, desplazamiento y/o deformación estructural (ej. milímetros de hundimiento, grados de inclinación o fisuras perimetrales medibles) que gatillarán obligatoria y automáticamente el aumento en la intensidad del monitoreo topográfico de las cotas y del stick up.

489. Teniendo presente que la idoneidad técnica y la representatividad de las mediciones de evaporación freática mediante metodología de domos dependen directamente de la profundidad a la que se encuentre el nivel de la salmuera, y con el objetivo de validar empíricamente que los puntos propuestos son adecuados para justificar eventuales disminuciones en la frecuencia de monitoreo, se solicita al Titular:

Presentar una cartografía específica con la ubicación exacta de las estaciones de monitoreo mediante domo en el sector del Núcleo del Salar, justificando técnicamente dicha distribución espacial. Además, el Titular deberá indicar tabuladamente la cota y profundidad del nivel freático esperado y actual (en m y m s.n.m.) para cada uno de los puntos de monitoreo donde se instalarán dichos domos de evaporación.

490. Considerando que la extracción y reincorporación continua de grandes volúmenes de salmuera en una matriz geológica de alta solubilidad (Halita Superior) conlleva un riesgo geomecánico inherente de generar deformaciones superficiales, procesos de subsidencia o disolución estructural que podrían comprometer la integridad del acuífero y su entorno, se solicita al Titular complementar el Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH) incorporando lo siguiente:

- i) Un programa formal de monitoreo de deformación superficial que integre levantamientos geofísicos, tecnologías de interferometría de radar satelital (InSAR) para el Núcleo y la Zona Marginal, y una red de puntos de control topográfico terrestre de alta precisión (mediante tecnología RTK u otra equivalente) que permita validar en terreno los resultados satelitales.
- ii) Definir para este programa: la metodología, resolución espacial y temporal, frecuencia de adquisición de datos, criterios de validación, y los mecanismos de correlación entre los resultados geomecánicos, la evolución piezométrica y las tasas de extracción/inyecciones operacionales.
- iii) Establecer umbrales de alerta físicos, cuantificables y objetivos asociados a las magnitudes de deformación detectadas.

491. Atendiendo a que la validación empírica de los modelos numéricos de transporte de solutos requiere de trazadores de alta precisión para diferenciar de manera inequívoca la pluma de reincorporación frente a la variabilidad geoquímica natural del acuífero receptor, y considerando que las firmas isotópicas constituyen el estándar técnico más robusto para la evaluación de flujo y mezcla de fluidos, se solicita al Titular:

Incorporar al Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH) un programa de monitoreo isotópico específico asociado a la salmuera reincorporada y a su pluma de dispersión. Para ello, el Titular deberá definir y justificar cuáles serán los isótopos específicos a utilizar (ej. isótopos estables), detallando la metodología analítica, la frecuencia de muestreo, los puntos de control designados (tanto en el Núcleo como en las zonas de alerta) y los criterios físico-matemáticos para la interpretación de las fracciones de mezcla y los tiempos de tránsito.

492. En el entendido de que un sistema de vigilancia ambiental preventivo no debe presentar grandes vacíos espaciales que impidan rastrear la evolución inicial de una perturbación hidrogeológica desde su punto de origen hasta las zonas de control, y con la finalidad de robustecer



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

el seguimiento de los niveles freáticos y la calidad de la salmuera de forma escalonada, se solicita al Titular:

Incorporar nuevos pozos de monitoreo específicos al Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH), los cuales deberán emplazarse espacialmente en la franja territorial existente entre los perfiles de monitoreo de las plataformas de reinyección (sector A3) y la línea de pozos correspondientes al umbral de alerta intermedia del PAT-IN. El Titular deberá presentar la cartografía actualizada, las coordenadas propuestas y los perfiles de habilitación para estos nuevos puntos.

493. Considerando que la evaluación precisa y la fiscalización del estrés físico sobre el acuífero requieren distinguir entre los volúmenes físicos reales que son extraídos y los volúmenes que son reincorporados en las distintas capas del subsuelo, no bastando con un balance aritmético agregado, se solicita al Titular respecto a la sección 1.3.1.2.1 del Apéndice 9.1:

- i) Aclarar el significado y alcance del concepto “salmuera neta” utilizado en la descripción de las áreas A1 y A2, ratificando si el valor señalado de 342 l/s corresponde al caudal resultante del balance matemático entre la extracción bruta de salmuera natural y la salmuera reincorporada al Salar.
- ii) Informar y desglosar detalladamente, según cada Unidad Hidrogeológica (UH) intervenida, cuál será el caudal bruto total de salmuera natural que será efectivamente extraída desde el acuífero, y cuál será el volumen específico comprometido de reincorporación.

494. Teniendo presente que el cese de extracciones de un recurso hídrico constituye una medida ambiental cuyo éxito efectivo (es decir, la recuperación hidrodinámica del acuífero) debe ser constatado y auditado empíricamente a lo largo del tiempo, se solicita al Titular en relación con la sección 1.3.1.2.3 del Apéndice 9.1:

Comprometer que, con posterioridad al cese de las extracciones de agua dulce-salobre programado como máximo para marzo de 2028, se mantendrá ininterrumpidamente la red de monitoreo de los niveles freáticos en las captaciones de Tucúcaro, Tilopozo y Peine. Este seguimiento post-cese tendrá como finalidad específica registrar, evaluar y reportar a la autoridad la evolución y eventual recuperación del sistema hidrogeológico de la Zona Marginal una vez finalizadas las presiones de extracción.

495. Dado que la reincorporación focalizada y continua de grandes volúmenes de salmuera (asociada a la tecnología DLE) tiene el potencial de generar variaciones piezométricas rápidas y transientes en el acuífero que no logran ser captadas mediante campañas de medición manual discreta y espaciada, se solicita al Titular respecto a la sección 4.1 del Apéndice 9.1:

Modificar la metodología propuesta de medición exclusivamente manual mediante pozómetro y comprometer que la frecuencia de medición del nivel freático, tanto en la zona del Núcleo como en la Zona Marginal, será de registro continuo y con una frecuencia mínima diaria. Para ello, el Titular deberá incorporar la instalación de instrumentación automatizada (sensores de presión o dataloggers con transmisión en línea) que permita monitorear y alertar sobre variaciones de corto plazo inducidas por el proceso de reincorporación de salmuera empobrecida.

496. Teniendo presente que la medición de evapotranspiración mediante el confinamiento de aire en domos altera inherentemente el microclima natural sobre el suelo, y que el régimen de ventilación forzada en su interior incide directamente sobre el flujo de vapor, pudiendo generar sobreestimaciones o subestimaciones artificiales en las tasas si no se calibra de forma adecuada con el entorno, se solicita al Titular respecto a la sección 4.6 del Apéndice 9.1 y a la Sección 9.0:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Aclarar y detallar técnicamente cómo se regula y controla la ventilación al interior de los domos de medición. Para ello, el Titular deberá indicar expresamente la velocidad de ventilación utilizada, el régimen de operación de los ventiladores y los criterios analíticos de calibración empleados. Asimismo, se solicita fundamentar técnica y metodológicamente de qué forma el procedimiento asegura que las condiciones microclimáticas internas de la semiesfera sean efectivamente representativas de las condiciones atmosféricas naturales del sector, garantizando que no se generen alteraciones o sesgos artificiales en las tasas de evaporación medidas en terreno.

497. Teniendo presente que la delimitación de la superficie lagunar es un indicador crítico para la alerta y protección de los ecosistemas acuáticos de la Zona Marginal, y que la utilización de imágenes satelitales de alta resolución (AR) carentes de la banda infrarroja de onda corta (SWIR) obliga al uso de armonizaciones matemáticas y enmascaramientos con imágenes de menor resolución que introducen incertezas metodológicas y eventuales falsos positivos en la discriminación de coberturas de agua, se solicita al Titular en relación con el Anexo 9.1-3:

- i) Presentar los antecedentes y justificaciones técnicas asociadas a la idoneidad de utilizar imágenes satelitales de alta resolución (como PLEIADES) que no cuentan con la banda de onda corta (SWIR) de forma nativa, considerando que dicha banda es estructuralmente indispensable para el cálculo del índice NDMI y el descarte de falsos positivos en el modelo de clasificación.
- ii) Recalcular y presentar la superficie lagunar de la línea base utilizando de forma íntegra imágenes de alta resolución comerciales que sí cuenten con la banda SWIR nativa (por ejemplo, constelación Worldview), con la finalidad de reducir errores e incertidumbre en la delimitación píxel a píxel. El Titular deberá presentar un análisis comparativo que contraste estos nuevos resultados con los valores obtenidos mediante la metodología de “armonización espectral” originalmente presentada en el Anexo 9.1-3, determinando la magnitud del sesgo o error.
- iii) Con el objetivo de permitir una correcta revisión y auditoría espacial por parte de los organismos del Estado, se sugiere presentar y hacer entrega en formato físico (debido al alto peso de los archivos) de la totalidad de las imágenes satelitales crudas y procesadas utilizadas en la delimitación de las superficies lagunares. Asimismo, el Titular deberá comprometer que estos archivos digitales espaciales serán incluidos como respaldos auditables en todas las entregas futuras de los informes del Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH).

498. Considerando que la trazabilidad, replicabilidad y auditoría de los modelos de clasificación satelital por parte de los organismos fiscalizadores del Estado requieren conocer, documentada y transparente los valores matemáticos exactos utilizados para discriminar las distintas coberturas del suelo, se solicita al Titular respecto al Anexo 9.1-3 “Informe Metodología Satelital Integrada”:

Presentar una tabla resumen exhaustiva que contenga y defina numéricamente todos los umbrales de corte definidos para cada uno de los índices espectrales (ej. NDWI, NDMI, etc.) utilizados en los nodos del árbol de decisión para la clasificación de las superficies de los cuerpos de agua.

499. Toda vez que los sistemas lagunares del Salar de Atacama presentan una alta variabilidad hidrodinámica intra-anual y estacional que debe ser capturada por el modelo satelital para evitar sesgos predictivos en la delimitación de las coberturas de agua, y considerando que la validación original se restringió de manera insuficiente a los meses de agosto y diciembre (Tabla 4, sección 5.2.1 del Anexo 9.1-3), se solicita al Titular:

Reevaluar, reentrenar y presentar nuevamente los resultados del modelo de clasificación supervisada, utilizando e incorporando en el análisis un set de imágenes satelitales de Alta Resolución (AR) con representatividad estacional (frecuencia trimestral), garantizando que el modelo sea capaz de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

reconocer e interpretar correctamente las variaciones de reflectancia del Salar durante las cuatro estaciones del año.

500. Dado que los instrumentos de seguimiento ambiental deben fundamentarse en reglas de decisión objetivas, medibles y exentas de discrecionalidad para garantizar su fiabilidad técnica en el tiempo, y respecto a la afirmación establecida en la sección 5.1 del Anexo 9.1-3 sobre que el modelo satelital sólo se entrenará “cuando sea necesaria la calibración de sus parámetros”, se solicita al Titular:

Presentar mayores antecedentes y definir un protocolo con criterios cuantitativos y objetivos que establezcan las condiciones exactas bajo las cuales se considerará obligatoria la recalibración del modelo y el recálculo de los umbrales de corte de los índices espectrales. El Titular deberá proponer umbrales de error métrico comprobables (ej. desviación respecto a los puntos de validación en terreno), cambios tecnológicos (ej. cambio de constelación satelital) o contingencias ambientales que gatillarán automáticamente un nuevo entrenamiento del algoritmo.

501. Teniendo presente que la validación continua y empírica en terreno de los modelos satelitales es indispensable para garantizar su representatividad a lo largo del tiempo, y con el fin de asegurar que el algoritmo de clasificación no genere incertezas inauditables en la protección de los ecosistemas acuáticos, se solicita al Titular:

i) Presentar y entregar a los organismos con competencia ambiental, en formato digital georreferenciado (*shapefile*), la totalidad de los puntos de control utilizados para calibrar y validar la metodología de imágenes satelitales, los cuales fueron señalados en el Anexo N°3 del Anexo 9.1-3 “Informe Metodología Satelital Integrada”.

b) Incorporar formalmente en el Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH)” un programa sistemático de levantamiento de puntos de monitoreo in situ en los sistemas lagunares (puntos de control de terreno). Este seguimiento terrestre no debe suprimirse, ya que permitirá validar de forma constante las superficies obtenidas mediante imágenes satelitales a lo largo de toda la operación, debiendo incluir en cada registro: cota topográfica de precisión, distancia al espejo de agua, tipo de sustrato, presencia de costra o vegetación y registros fotográficos.

502. Considerando que la estimación remota de coberturas de agua mediante teledetección conlleva incertezas espaciales inherentes que deben ser cuantificadas con alta precisión, para asegurar que las fluctuaciones detectadas correspondan a cambios reales en la hidrodinámica del humedal y no a sesgos metodológicos, se solicita al Titular:

Reducir y cuantificar la incertidumbre respecto a la determinación de la superficie de la lámina de agua mediante la ejecución de mediciones directas en terreno. Para ello, el Titular deberá realizar un levantamiento topográfico de alta precisión (ej. tecnología RTK) que delimite físicamente los bordes lagunares en una fecha específica, y compararlo espacialmente con el resultado arrojado por su metodología satelital para esa misma fecha. A partir de esto, se solicita presentar una tabla analítica que contraste las superficies obtenidas por ambos métodos, determinando, detallando y justificando el margen de desviación o error del modelo propuesto.

503. Dado que la robustez, auditabilidad y fiabilidad de un modelo predictivo de clasificación supervisada dependen de la coherencia matemática y lógica de sus reglas de decisión algorítmicas, se solicita al Titular respecto a la Figura 21 del Anexo 9.1-3 (“Modelo de árbol de decisión...”):

Aclarar, explicar y/o rectificar la estructura de decisión adoptada, específicamente respecto a la redundancia lógica detectada en el criterio del segundo y tercer nivel asociado al ramal de NDWI > -0.02. El Titular deberá justificar hidro-ópticamente la necesidad de aplicar en cascada las reglas “NIR



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

< 24%” y “NIR < 50%”, considerando que matemáticamente el modelo podría simplificarse a una sola condicionante. En caso de corresponder a un error de diseño, se solicita corregir el flujograma del algoritmo, asumiendo y presentando las implicancias de esta rectificación sobre los resultados de la clasificación.

504. Teniendo presente que la trazabilidad, transparencia y validación científica de los modelos de clasificación satelital requieren que los organismos evaluadores puedan auditar empíricamente cómo el algoritmo fue ajustado a la realidad del terreno, y con la finalidad de reducir las incertidumbres inherentes a la estimación de coberturas, se solicita al Titular en relación con la sección 5.4.2 del Anexo 9.1-3:

Presentar un anexo técnico detallado que contenga la memoria de cálculo y el registro completo del proceso de entrenamiento del modelo de clasificación, especificando cómo se utilizaron los 5.852 puntos de validación correspondientes a las campañas M12 a M18. Dicho anexo deberá incluir las matrices de confusión resultantes del entrenamiento, los márgenes de error por sistema lagunar y la justificación de los ajustes paramétricos realizados al algoritmo.

505. Atendiendo a que la revisión técnica exhaustiva, el cruce de variables y la auditoría de los resultados cuantitativos por parte de los organismos con competencia ambiental requieren ineludiblemente disponer de la información en formatos digitales editables y procesables, se solicita al Titular:

Presentar y adjuntar en la respuesta al presente ICSARA, en formato de planilla de cálculo (Excel), el archivo íntegro correspondiente al Anexo N°2 “Resultados superficiales de cuerpos de agua por sistema Lagunar” asociado al Anexo 9.1-3, asegurando que los datos numéricos no se encuentren bloqueados ni agrupados.

506. Dado que las respuestas, rectificaciones y exigencias formuladas por los organismos de la administración del Estado durante el presente proceso de evaluación conllevan modificaciones metodológicas, operativas y estructurales sustantivas a los planes de monitoreo y contingencia propuestos, y con el fin de evitar la fragmentación documental, garantizar la certeza jurídica del expediente y facilitar la futura fiscalización por parte de la SMA, se solicita al Titular:

Actualizar, consolidar y presentar nuevas versiones íntegras (documentos completos) de la Sección 9.0 “Plan de Seguimiento Ambiental”, del Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH)” junto a todos sus apéndices y anexos, y del Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”. Estos nuevos documentos refundidos deberán incorporar materialmente todas y cada una de las correcciones, rectificaciones, nuevos puntos de control, ajustes de umbrales y metodologías comprometidas por el Titular a lo largo de las respuestas del presente ICSARA, indicando la versión y fecha de actualización.

507. Teniendo presente que la adición de nuevos puntos de monitoreo ambiental al interior de la Reserva Nacional Los Flamencos (RNLF) genera un aumento directo en la frecuencia de ingresos de personal, vehículos y equipos, lo cual se traduce en un incremento no evaluado de la presión antrópica y perturbación sobre ecosistemas de alta fragilidad, se solicita al Titular respecto a su Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (Apéndice 9.1):

i) Presentar un análisis consolidado de la “carga de ingresos” proyectada para la Reserva Nacional Los Flamencos, el cual deberá incluir obligatoriamente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Matriz de puntos y parámetros: Un cuadro específico para la RNLF que detalle y compare los puntos de monitoreo aprobados previamente frente a los nuevos puntos propuestos (ej. sectores Aguas de Quelana y Bosque de Tambillo), indicando sus respectivos parámetros.

Historial de intensidad: Un registro detallado de los ingresos y campañas de monitoreo realizadas desde el año 2019 a la fecha (indicando frecuencias semanales, mensuales o trimestrales, y la duración en días de cada campaña).

Proyección de incremento: Cuantificar el aumento neto esperado en la frecuencia de ingresos y en el número de personas derivado de la incorporación de los nuevos puntos de monitoreo.

Cartografía técnica: Entregar los archivos en formato *kmz/kml* espacializando la ubicación exacta de todos los puntos de monitoreo (existentes y nuevos propuestos) al interior de los límites de la RNLF.

ii) Comprometer la coordinación formal con CONAF, en su rol de administrador del área silvestre protegida, para obtener las autorizaciones sectoriales correspondientes y garantizar el respeto a la gobernanza del territorio y los protocolos de ingreso vigentes.

iii) Coordinar y concretar, durante el presente proceso de evaluación, una visita a terreno conjunta con CONAF para evaluar in situ la factibilidad, trazado y pertinencia de los caminos de acceso adicionales que se requieran implementar en los sectores Aguas de Quelana y Tambillo de la RNLF.

508. Teniendo presente que la ejecución del seguimiento ambiental es una responsabilidad legal indelegable del Titular, y considerando que el ingreso reiterado y simultáneo de equipos técnicos junto a veedores comunitarios genera un incremento no evaluado de la presión antrópica sobre ecosistemas frágiles de la Reserva Nacional Los Flamencos (RNLF), se solicita al Titular respecto a su propuesta de Monitoreos Participativos:

i) Mecanismo de Gobernanza: Reconocer que los requerimientos de ingreso comunitario para actividades propias difieren del ingreso con fines de fiscalización de la RCA. Por consiguiente, el Titular deberá presentar una propuesta integral de ingreso para el monitoreo comunitario que asuma la gestión directa de los permisos, respetando la gobernanza de los territorios. Esta propuesta deberá ser validada por CONAF e incluir la totalidad de las actividades del PSAH y otros monitoreos (transectos de flora, fauna, PAT, etc.) en los que se involucre a las comunidades.

ii) Cumplimiento Normativo: Comprometer formalmente que toda actividad y metodología de monitoreo propuesta al interior del área protegida se ajustará de manera estricta a los límites de capacidad de carga (número máximo de personas), horarios y tiempos de permanencia establecidos en la Resolución N° 56-2019 de CONAF (“Protocolo de monitoreo ambiental para el sector Soncor, Tambillo y Aguas de Quelana de la RNLF”), o la que la reemplace.

iii) Optimización y Automatización: Ante el riesgo evidente de afectación por sobre-monitoreo humano, el Titular deberá presentar un Plan de Modernización Tecnológica. Dicho plan tendrá como objetivo priorizar la sustitución de las mediciones y aforos manuales por metodologías de monitoreo remoto (telemetría) y sensores automatizados, reduciendo al mínimo necesario la presencia física de brigadas y veedores en el lugar, garantizando al mismo tiempo la robustez, transparencia y disponibilidad de los datos para las comunidades.

509. Respecto al programa de monitoreo asociado a la medida MM-FT-01 descrito en la Sección 9.0 “Plan de Seguimiento Ambiental”, se solicita al Titular:

i) Actualizar y precisar las métricas de evaluación poblacional del Plan de Seguimiento en directa correspondencia con la memoria de cálculo y las densidades poblacionales reales justificadas frente a la Línea de Base (Apéndice 4.2.3).

ii) Definir en la ficha del Plan de Seguimiento cuál será el marco de referencia poblacional (abundancia inicial estimada) que se utilizará como parámetro de control base para evaluar el éxito de la sobrevivencia y la evolución de la densidad de las especies (*Liolaemus audituvelatus*, *Phyllotis xanthopygus*, entre otras) en las áreas de recepción a lo largo de las campañas de monitoreo exigidas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

510. Se solicita al Titular incorporar en la Sección 9.0 un “Plan de Seguimiento Ambiental” específico, estructurado y detallado, orientado a evaluar de manera empírica la eficacia biológica real de los disuasores de vuelo implementados en la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE). Para ello, el Titular deberá:

- i) Diseñar y presentar un monitoreo sistemático de búsqueda de carcasas (aves colisionadas) bajo el tendido eléctrico durante la fase de operación.
- ii) Detallar la metodología, la frecuencia de las campañas, la estacionalidad, los indicadores de éxito biológico y la aplicación de las respectivas correcciones estadísticas por sesgo de observador y tasa de remoción por fauna carroñera local.

511. Se solicita al Titular incluir en el Plan de Seguimiento Ambiental el monitoreo de los sistemas hidrológicos (La Punta y La Brava, Peine, Aguas de Quelana y Soncor), además de las vegas de Tilopozo.

512. Respecto del Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (Sección 9.0 Plan de Seguimiento Ambiental. Apéndice 9.1 PSAH del EIA), el Titular deberá:

- i) Modificar el formato de los informes anuales del PSAH para incluir, en cada entrega, la base de datos completa por variable en formato digital estructurado y un capítulo específico de evolución temporal que presente la trayectoria de cada variable desde el inicio del monitoreo y la contraste con las proyecciones del modelo numérico del EIA para el período correspondiente (según corresponda).
- ii) Identificar explícitamente, dentro de los 100 puntos de monitoreo declarados para el sector La Punta-La Brava, cuáles corresponden a puntos nuevos habilitados para el proyecto y cuáles son preexistentes del PSAH de la RCA N°21/2016, y especificar en cuáles de ellos se realizan mediciones en agua superficial lagunar, incluyendo las coordenadas, profundidades y características técnicas de habilitación de los puntos nuevos.
- iii) Incorporar la salinidad como parámetro de medición explícita en el agua superficial de las lagunas La Punta y La Brava, con frecuencia mínima trimestral y en todos los puntos donde se realizan toma de muestras de agua lagunar, dado su carácter de variable estructurante para los ecosistemas acuáticos extremófilos del área de influencia.
- iv) Incorporar al PSAH la medición de isótopos estables del agua (δD y $\delta^{18}O$) en las aguas de surgencia y afloramiento de La Brava (incluyendo el sitio descrito por Visscher et al. 2020 y sobre la Falla Salar) y en pozos de referencia del núcleo del salar, con frecuencia mínima semestral, con el objeto de monitorear en el tiempo la composición de las fuentes de agua que alimentan las lagunas y detectar cambios atribuibles a las operaciones del proyecto.
- v) Establecer un protocolo de acceso a las lagunas La Punta y La Brava para las campañas de monitoreo del PSAH (extrapolable al resto de los sectores del plan), que defina el número máximo de personas por campaña, los sectores de acceso permitidos, la distancia mínima de aproximación a los tapetes microbianos del borde lagunar y a los sitios de descanso/alimentación de flamencos y otras aves, y los períodos de restricción de acceso asociados a las temporadas reproductivas de las aves acuáticas presentes en el sistema (válido para las lagunas con evidencias de nidificación como el sistema lagunar de Peine).

513. Considerando que el Proyecto pretende realizar una reincorporación de salmuera diluida a los sistemas lagunares y en atención a los organismos sensibles y únicos que allí habitan, el titular deberá presentar un Plan de Seguimiento Ambiental presentando medidas asociadas a los ecosistemas acuáticos intervenidos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

514. En relación con las observaciones del presente ICSARA se solicita al Titular actualizar el Plan de seguimiento de las variables ambientales de acuerdo con el formato de la siguiente Tabla:

Tabla X. Seguimiento X	
Fase del Proyecto	
Componente del medio ambiente que será objeto de medición y control.	
Impacto ambiental no significativo asociado	
Medidas asociadas	
Ubicación puntos de control	
Parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente	
Límites permitidos/comprometidos	
Duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro	
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	
Plazo y frecuencia de entrega del informe con la evaluación de los resultados y cualquier otro aspecto relevante	

XI. Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad

515. 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 lo que ha señalado durante la evaluación:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Referencia art. 44 letra i) del Reglamento del SEIA	Referencia EIA
<i>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;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.</i>
<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 el EIA, 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 el EIA, 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 el EIA, 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 el EIA, 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 el EIA, no realizar descripción.</i>
<i>k) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;</i>	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.</i>

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



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

516. Considerando que el Titular descartó reiteradamente la vinculación del Proyecto con múltiples lineamientos estratégicos utilizando aseveraciones genéricas sin el debido sustento técnico exigido por el artículo 13 del D.S. N°40/2012 (RSEIA), se solicita al Titular respecto a la Sección 15.0 del EIA:

- i) Actualizar y presentar un análisis técnico pormenorizado de la relación del Proyecto con cada uno de los lineamientos y objetivos estratégicos de los siguientes cinco (5) instrumentos vigentes de la Región de Antofagasta: Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020, Estrategia Regional de Innovación 2022-2028, Estrategia Regional Minera de Antofagasta 2023-2050, Plan de Acción Regional de Cambio Climático 2025-2029, y la Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde 2026-2035.
- ii) Argumentar y fundamentar, en base a los estudios técnicos correspondientes del EIA, las aseveraciones realizadas respecto de la existencia 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 de los cinco instrumentos ya mencionados. El Titular deberá abstenerse de utilizar respuestas genéricas predeterminadas para descartar su vinculación.
- iii) Hacer mención expresa y justificada al cumplimiento normativo (incluyendo las ordenanzas locales aplicables) y a las medidas de manejo ambiental declaradas en el EIA que estén asociadas a las obras, partes o acciones del Proyecto que intervienen o se relacionan directamente sobre los lineamientos y objetivos estratégicos de los cinco instrumentos regionales requeridos.

517. Lineamiento N°3 “Región Sustentable”, objetivos generales

N°1 “Proteger el recurso hídrico a través de una eficiente administración, en concordancia con las condiciones regionales de extrema aridez y atendiendo a las presiones que se ejercen sobre su oferta limitada y poco conocida”. Conforme a lo acordado en el Acuerdo N°14796-18 adoptado en la 614ª Sesión Ordinaria del Consejo Regional de Antofagasta de fecha 27 de julio del año 2018, respecto al uso de agua de mar para las faenas mineras, se solicita al Titular precisar y respaldar el origen y modalidad de abastecimiento de agua industrial del proyecto, indicando si corresponde a derechos de aprovechamiento de aguas, compra a terceros u otra fuente aplicable. Asimismo, deberá especificar el tipo de recurso hídrico comprometido, distinguiendo entre aguas continentales, agua de mar y/o desalinizada, reutilización de aguas grises y/o aguas servidas tratadas, y/o recirculación interna, incluyendo para cada alternativa los volúmenes requeridos, puntos de captación/entrega (balance hídrico completo de los procesos que involucra el proyecto en evaluación) y los permisos y/o contratos que correspondan.

518. N°6 “Fortalecer una gestión eficaz y coordinada de la legislación y herramientas de ordenamiento territorial y de protección del medio ambiente, acorde con las capacidades de recuperación de los sistemas naturales, sociales y productivos”. Se solicita al titular:

- i) Entregar mayores antecedentes sobre la etapa de cierre, con énfasis en la restauración de la morfología que haya sido afectada durante el desarrollo de las etapas del proyecto, de manera que la zona mantenga sus características paisajísticas.

519. 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 Región de Antofagasta”. Se solicita al titular incorporar los siguientes compromisos voluntarios, según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental:

- i) Invitar a empresas contratistas de la Región de Antofagasta a participar en las fases de construcción y operación del proyecto;
- ii) Adoptar las medidas y medio de verificación a fin de considerar paridad de género en la contratación de mano de obra local;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- iii) Adoptar las medidas y medios de verificación, a fin de evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna, con la inserción de mano de obra no local, contratada durante la ejecución del proyecto;
- iv) Incorporar campañas de sensibilización a las y los conductores, en relación a la seguridad vial y el transporte de cargas específicas.

520. Lineamiento N°7 “Modernización y Participación”, Objetivo General N°2 “Fortalecer las Alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación”. Se solicita al titular:

- i) Analizar la identificación de los proyectos cercanos con RCA aprobadas (construidos o en construcción) generando un archivo georreferenciado en *kmz* y *shape*, incluyendo en el análisis de efectos sinérgicos la tabla que resuma los principales antecedentes de los proyectos identificados (nombre proyecto, número de RCA y año, estado de ejecución, análisis de efecto sinérgico, y otros elementos que estime pertinente el titular). De lo anterior se solicita incluir esta información en el plan de prevención de contingencias y de emergencias;
- ii) Incorporar como compromiso voluntario según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental, que se adopten las medidas necesarias para hacerse cargo de los deterioros que sufren los equipos de bomberos, para dar respuesta a una emergencia generada por el proyecto en evaluación, realizando el titular el reintegro de aquellos insumos; asimismo, se solicita incluir al menos una campana informativa del CAV a las compañías de bomberos identificadas que podrían prestar servicios en caso de una emergencia, identificándolas en un listado señalando la comuna a la que pertenecen; e
- iii) Establecer alianzas estratégicas con establecimientos educacionales de la Provincia de Antofagasta para generar planes de colaboración respecto a pasantías a egresados de liceos técnicos, visitas guiadas, apoyo a la capacitación laboral local, y otras medidas que se estimen conveniente con el objetivo de instalar y fortalecer las capacidades locales;
- iv) Generar y aplicar protocolo de comunicación directa para anticiparse a cualquier variable o elemento que pudiese intervenir con las actividades culturales, turísticas o de otra índole del sector y para que las mismas puedan hacer requerimientos y/o reclamos.
- v) Incluir una tabla resumen de las actualizaciones de los compromisos ambientales voluntarios (CAV), exigencias para las instancias futuras de adenda y adenda complementaria, identificando de forma clara las modificaciones o adiciones de compromisos y/o exigencias.

521. Objetivo Estratégico (OE) N°5: “Potenciar el valor de los recursos naturales y patrimoniales de la Región, posicionando el territorio como líder nacional en actuaciones encaminadas a enfrentar el cambio climático y la preservación de los espacios naturales”. Se solicita al titular especificar las acciones concretas para potenciar el valor de los recursos naturales que se realizarán.

XIII. Compatibilidad territorial del proyecto

522. Teniendo presente que los salares del Desierto de Atacama constituyen ecosistemas extremos y sensibles, susceptibles a la intervención antrópica en procesos constructivos y de urbanización, y en consideración a lo establecido en la Resolución GORE N°07 (PRDU), el D.S. N°397/1976 del MINVU y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), se solicita al Titular:

- i) Analizar y fundamentar de qué manera las partes y obras del Proyecto, de características netamente industriales, se compatibilizan con la zonificación, los usos o funciones prioritarios, los objetivos de conservación y el manejo sustentable establecidos para las Áreas de Protección por Uso Sustentable (APUS) y las Áreas de Protección por Conservación (APPC) definidas en el PRDU, considerando



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

especialmente el carácter ambientalmente sensible de la Cuenca del Salar de Atacama y los objetivos territoriales asociados a su conservación.

ii) Aclarar si el Proyecto contempla la apertura de nuevos caminos o calles que desembocan en caminos nacionales o regionales, indicando y acompañando los actos administrativos que sustenten dichas intervenciones, así como aquellos que amparen cualquier ocupación o intervención fuera de los predios del Proyecto. Asimismo, justificar el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 11, letra f), del D.S. N°397/1976 del MINVU, relativo a la cautela de la generación de nuevas áreas urbanas en sectores rurales.

iii) Conectividad y Accesos (Art. 2.2.4 Bis de la OGUC): Considerando que el Proyecto contempla instalaciones desvinculadas de la vialidad existente, el Titular deberá garantizar y demostrar que las vías de conexión hacia la vía pública cumplen con los estándares mínimos de obras de urbanización exigidos por la normativa vigente. Para ello, deberá acreditar que dichas vías cuentan con pavimento en tierra debidamente estabilizado y compactado, incorporando además una solución técnica para la evacuación de aguas lluvia. Se hace presente que dicha conexión podrá materializarse mediante una servidumbre de tránsito.

XIV. Compromisos ambientales voluntarios

523. Considerando que el éxito, la sostenibilidad y la pertinencia técnica del “Programa de Fomento a la Actividad de Pastoreo Tradicional” (CV-MH-08) dependen de que la infraestructura y el manejo del ganado cumplan con los estándares de bienestar animal establecidos por la autoridad competente, y atendiendo a la necesidad de garantizar el resguardo efectivo del ganado frente a contingencias climáticas, se solicita al Titular:

i) Comprometer que el diseño y la construcción de los corrales ganaderos proyectados se basarán y ejecutarán de acuerdo con las indicaciones y lineamientos técnicos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

ii) Incorporar dentro de la línea de acción “Apoyo técnico veterinario” la asistencia técnica, fomento, difusión y colaboración activa para el correcto marcaje de las distintas especies y el llenado de la Declaración de Existencia Animal (DEA) por parte de las y los ganaderos.

iii) Aclarar y ampliar el alcance de la línea de acción referida al “Mejoramiento de refugios y estancias en sectores de pastoreo”, comprometiendo que dichas mejoras incluirán el acondicionamiento de las dependencias utilizadas por los ganaderos, asegurando que cuenten con la capacidad estructural para resguardar adecuadamente tanto al ganado como su alimento (forraje) durante épocas de lluvias estivales o emergencias climáticas.

524. En relación con el monitoreo arqueológico permanente propuesto para los frentes de trabajo que consideren movimiento de tierra, remoción de superficie y excavación subsuperficial, y advirtiendo las insuficiencias del compromiso CV-PC-01 expuesto en el Cuadro 11.4-2 de la Sección 11.0, se solicita al Titular:

Actualizar y robustecer el programa de monitoreo arqueológico permanente, modificando ineludiblemente la frecuencia de reportabilidad de “semestral” a “mensual”. El Titular deberá comprometer la remisión de este informe a la SMA y al CMN en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes. Adicionalmente, el programa actualizado deberá incorporar de manera íntegra los siguientes contenidos mínimos exigidos por el organismo competente:

i) Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- ii) Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación.
- iii) Plan mensual de trabajo de la constructora especificando 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 constancia de asistentes con firma de cada trabajador/a.
- vi) De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar obligatoriamente: Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas (alta resolución); descripción detallada del estado de conservación y posible afectación; medidas de protección y/o conservación implementadas; constancia de aviso del hallazgo al CMN (Art. 26° Ley 17.288); y Planilla de registro de sitios en formato Excel (según Instructivo oficial del CMN).
- vii) Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención implementadas (cercados, señaléticas, etc.).
- viii) Consideraciones para el informe final de monitoreo, debiendo dar cuenta de las actividades realizadas. De haberse detectado sitios, incluir la información de rescate correspondiente, revisión bibliográfica, análisis por tipo de materialidad y la conservación de los materiales. Se reitera que para rescates no previstos se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica (Art. 7° Reglamento de Excavación, Ley 17.288).
- ix) Propuesta de destinación definitiva de bienes arqueológicos recuperados, la cual deberá ser indicada al entregar el informe final de monitoreo, adjuntando un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. El Titular deberá solventar los gastos de análisis, conservación, embalaje y traslado a la entidad receptora.

525. En relación con las acciones proyectadas para el resguardo de la Formación San Pedro (OMsp) durante la fase de construcción, y advirtiendo las insuficiencias detectadas en la medida CV-PC-02 expuesta en el Cuadro 11.4-3 de la Sección 11.0, se solicita al Titular:

Actualizar y modificar la frecuencia de reportabilidad del monitoreo paleontológico permanente, cambiando su periodicidad de “semestral” a “mensual”. En consecuencia, el Titular deberá comprometer la remisión de este informe mensual a la SMA y al CMN, detallando todas las actividades de excavación y hallazgos en la referida formación.

526. Considerando que el Titular determinó un Potencial Paleontológico “Susceptible (bajo a medio)” para diversas unidades geológicas descritas en el Cuadro 4.4.2-4 del Apéndice 4.4.2, y advirtiendo que dichas unidades carecen de medidas de resguardo en la evaluación actual, se solicita al Titular:

Ampliar el alcance geográfico de sus medidas de protección patrimonial (mediante la creación de una nueva medida o la modificación del actual CV-PC-02), estableciendo formalmente la ejecución de un monitoreo paleontológico semanal (al menos una vez a la semana) sobre todas las unidades descritas como susceptibles. Este compromiso deberá aplicarse ineludiblemente en todas las obras que impliquen excavaciones, movimientos de tierra y en zonas de acopio de material durante la fase de construcción, cumpliendo con las siguientes condiciones técnicas:

- i) Idoneidad Profesional: El monitoreo deberá ser ejecutado presencialmente por un asesor en paleontología cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N° 650 de 2022 del CMN.
- ii) Cláusula de Escalamiento: En caso de que se registren hallazgos fortuitos en estas áreas durante la ejecución de las obras, la unidad geológica pasará inmediatamente a considerarse como categoría “Fosilífera”, debiendo el Titular adoptar automáticamente un monitoreo permanente (diario) sobre ella.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

iii) Reportabilidad: Los informes de este monitoreo deberán ser remitidos mensualmente a la SMA y al CMN, debidamente suscritos por el/la profesional a cargo.

527. Respecto al Compromiso Ambiental Voluntario CV-FA-02 descrito en la Sección 11.0 del EIA, y en observancia del “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada”, se solicita al Titular lo siguiente:

- i) Dimensionar de forma explícita la superficie total y efectiva (en hectáreas y/o metros cuadrados) considerada para las áreas de origen (zonas de perturbación) y para sus respectivas áreas receptoras (zonas de destino ubicadas a 20-50 metros).
- ii) Remitir la cartografía y los archivos georreferenciados en formato digital (*shape* o *kmz*) que detallen la ubicación y delimiten con exactitud los polígonos de las áreas de origen y destino.
- iii) Presentar una descripción detallada de los ambientes de destino y el respectivo análisis técnico que acredite su idoneidad y continuidad ecológica. El Titular deberá certificar que los sectores receptores son contiguos al área de perturbación, cuentan con elementos ambientales similares al lugar intervenido y registran presencia previa de las especies objetivo, poseyendo la capacidad de carga suficiente para asegurar la sobrevivencia de los ejemplares desplazados (reptiles, micromamíferos e invertebrados protegidos).

528. Respecto al Compromiso Ambiental Voluntario CV-FA-02 descrito en la Sección 11.0 del EIA, y con el objeto de asegurar la correcta fiscalización y éxito de la medida, se solicita al Titular:

- i) Rectificar la ficha técnica correspondiente al compromiso, modificando de forma sustancial el apartado “Indicador de Cumplimiento”. La acción consistente en la “entrega de un informe de resultados a la SMA a los 45 días” deberá ser reubicada y catalogada como “Medio de Verificación” y/o “Forma de Control y Seguimiento”.
- ii) Establecer un nuevo “Indicador de Cumplimiento” basado en variables biológicas objetivas. El Titular deberá adoptar como indicador que la población receptora presente en las áreas de destino se haya mantenido estable en el tiempo hasta el término del periodo de seguimiento, o bien, que se demuestre un aumento en la densidad y abundancia de dicha población, acreditando así el éxito efectivo de la relocalización de las especies.
- iii) Actualizar los contenidos mínimos del informe de resultados que será remitido a la SMA como medio de verificación. Específicamente, el Titular deberá incorporar la entrega detallada del cronograma de las actividades de perturbación controlada ejecutadas, asegurando la trazabilidad temporal de la medida respecto a las fechas de inicio de las obras.

529. Respecto al CAV CV-MH-01 "Programa de Inclusión de Mano de Obra Local y/o Regional", el Titular señaló en la “Forma de implementación” que: “(...) *se tomará contacto con la Municipalidad de San Pedro de Atacama y Sierra Gorda u otras municipalidades pertenecientes a la Región de Antofagasta, además de las directivas de las comunidades atacameñas de Toconao, Talabre, Camar, Socaire y Peine, informando las necesidades de contratación en los diversos niveles de especialidad requeridas, (...)*”. Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i) Definir los canales de comunicación formales con las Ilustres Municipalidades de la región.
- ii) Definir los canales de comunicación con las comunidades indígenas del Área de Influencia.

530. Por otra parte, en el apartado “Oportunidad de implementación”, el Titular señaló que: “El compromiso propuesto se llevará a cabo antes del inicio de la fase de operación y durante los primeros años de operación del Proyecto. Además, también se realizará previo a la contratación masiva de personal técnico especializado, de modo que los aprendices formados puedan postular a dichos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

puestos”. Sin embargo, en la sección “Fase del Proyecto”, indicó que el compromiso aplicará para las fases de construcción, operación y cierre. Debido a esta incongruencia, se solicita al Titular:

- i) Aclarar e indicar el inicio del CAV durante la fase de construcción, manteniendo su vigencia en las fases de operación y cierre.
- ii) Garantizar que los procesos de difusión, ejecución y certificación del *"Programa de Aprendices"* se implementen oportunamente, asegurando la postulación efectiva a los puestos técnicos especializados y otros que disponga el Titular, especialmente durante las fases de construcción y operación.

531. Asimismo, se observa que los indicadores de cumplimiento presentados por el Titular son meramente administrativos (registros). En virtud de la Guía (GSVCGH, 202) se solicita definir indicadores de desempeño cuantitativos, que incluyan al menos:

- i) Porcentaje de contratación local (localidades del AI) y regional sobre el total de la dotación (tanto de personal propio como de contratistas).
- ii) Porcentaje de cumplimiento de la paridad de género declarada en el objetivo del CAV.
- iii) Tasa de inserción laboral efectiva de los egresados del *"Programa de Aprendices"* en puestos técnicos del Proyecto.

Respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

- i) Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo (por ejemplo: contratos de trabajo con domicilio acreditado, certificados de residencia emitidos por autoridad competente o comunidades, diplomas de certificación técnica, entre otros) que permita la fiscalización y auditoría por parte de la autoridad competente.

532. Respecto al CAV CV-MH-02 "Plan de Comunicación y Relacionamiento entre Titular y Comunidades Atacameñas de Toconao, Talabre, Camar, Socaire y Peine", el Titular señaló en su “Objetivo del compromiso” que busca: “ *Propiciar, promover y mantener una clara y oportuna comunicación entre el Titular y comunidad atacameña de las localidades de Toconao, Talabre, Camar, Socaire y Peine, con el objetivo de informar, coordinar, acordar y/o solucionar oportunamente cualquier situación que se presente debido al Proyecto en cualquiera de sus fases.* ” Sin embargo, en la sección “Descripción del compromiso”, indicó que se establecerán canales con la "población asociada al Proyecto". Debido a esta falta de certeza, se solicita al Titular se solicita:

- i) Aclarar si el compromiso está enfocado exclusivamente en las 5 comunidades indígenas mencionadas o si se extiende a todas las organizaciones sociales, funcionales y territoriales que cuenten con población indígena.

533. Así también, el Titular en la “Forma de implementación”, señaló que: “Se implementará una página web de Proyecto, donde informe periódicamente temáticas de interés de los actores”. Para la correcta puesta en marcha de esta herramienta y garantizar su accesibilidad y utilidad por parte de la ciudadanía, se solicita al Titular:

- i) Aclarar las funcionalidades específicas de dicha plataforma web, precisando a qué se refiere con interactividad (por ejemplo, si permitirá la descarga de documentos, visualización de datos en línea, foros, o vinculación directa con el sistema de reclamos). En caso de contar con funcionalidades complejas, el Titular deberá considerar instancias de capacitación dirigidas a la comunidad para asegurar su uso efectivo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

ii) Detallar y listar cuáles serán las “*temáticas de interés*” o contenidos relevantes que se publicarán de forma periódica en dicha plataforma (como, por ejemplo: *informes del Plan de Seguimiento Ambiental, registros de cumplimiento de los Compromisos Ambientales Voluntarios, reportes de monitoreo participativo, avisos de contingencias, entre otros*), de manera que queden formalmente establecidos en la evaluación.

534. Por otra parte, se observa que los indicadores de cumplimiento presentados por el Titular son meramente administrativos (registros de actividades o asistencia). En virtud de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (GSVCGH, 2025), se solicita definir indicadores de desempeño cuantitativos, que incluyan al menos:

- i) Plazo de respuesta (especificando si corresponde a días hábiles o corridos) para la atención y resolución de quejas asociadas al Proyecto, a fin de asegurar la debida diligencia ante la ciudadanía.
- ii) Tasa de interacción en la plataforma web habilitada.
- iii) Porcentaje de acuerdos ejecutados o cumplimiento de las mesas de trabajo con cada comunidad indígena.
- iv) Porcentaje de efectividad del plan comunicacional, detallando los mecanismos para la adopción de medidas correctivas.

535. Finalmente, respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo (por ejemplo: logs de soporte de la plataforma web, bitácoras de gestión de casos con fecha explícita de apertura y cierre, actas de acuerdos firmadas en las mesas de trabajo, entre otros) que permita la fiscalización y auditoría por parte de la autoridad competente.

536. Respecto al CAV CV-MH-03 “Sistema de Consultas, Reclamos y/o Sugerencias”, el Titular señaló en el “Lugar de implementación” que abordará a las: “Comunidades de Peine, Toconao, Camar, Socaire y Talabre y asentamientos humanos del área de influencia del Proyecto”, sin embargo, en la “Forma de implementación” señaló que informará solo a los grupos humanos de Peine, Toconao, Camar, Socaire y Talabre, por ello, se solicita al Titular:

- i) Definir y desglosar la totalidad de los grupos humanos objetivos del CAV, asegurando que coincidan con la caracterización del Medio Humano del AI, incluyendo a la población de Baquedano, Sector El Oasis, Posada Julieta y otros asentamientos en el corredor vial B-39.
- ii) Rectificar la “*Forma de implementación*”, incorporando acciones de información y difusión específicas para estos grupos no indígenas, detallando qué medios locales se utilizarán en la comuna de Sierra Gorda para socializar la existencia del sistema de reclamos.
- iii) Aclarar si el personal de las empresas colaboradoras y proveedores que transitan por la ruta también son considerados sujetos que pueden plantear sugerencias o reclamos a través de este sistema, dado su rol como población flotante del Proyecto.

537. Por otra parte, se observa que los indicadores de cumplimiento presentados por el Titular son administrativos o descriptivos (como la existencia de información o realización de reuniones). En virtud de la Guía (GSVCGH, 2025), se solicita definir indicadores de desempeño cuantitativos, que incluyan al menos:

- i) Porcentaje de consultas y reclamos respondidos dentro del plazo comprometido de 15 días hábiles.
- ii) Promedio de días hábiles transcurridos desde la recepción del reclamo hasta la notificación de la respuesta fundada al interesado.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- iii) Porcentaje de reclamos cerrados con conformidad o resolución de la controversia, frente al total de reclamos ingresados en el periodo anual.
- iv) Número de acciones de difusión realizadas específicamente en el AI, en cumplimiento con la rectificación de alcance solicitada previamente.

538. Respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo que permita la fiscalización y auditoría por parte de la autoridad competente.

539. Respecto al CAV CV-MH-04 “Plan de Convivencia y Seguridad Vial”, el Titular señaló en la “Descripción del compromiso” que: “Los vehículos de Albemarle contarán con señalética visible que identifique la patente y el nombre de la empresa. Asimismo, los vehículos de los proveedores del Proyecto circularán debidamente identificados con el logotipo de sus respectivas empresas”, Así también señaló que: “Respecto al tránsito con carga especial (sobredimensión o sobrepeso), se restringirá el transporte en condiciones de contingencias que provoquen un aumento de tráfico vehicular, como por ejemplo festividades locales, cambio de veraneantes en temporada estival o comienzo de fin de semanas largos festivos, en temporada normal, entre otros eventos tradicionales identificados en la Línea base de Medio Humano (Capítulo 4.9 del EIA) presentado para cada comunidad del Área de Influencia (AI)”. Al respecto, se solicita al Titular:

- i) Implementar el uso de logotipo del Proyecto en las empresas proveedoras, asegurando su trazabilidad e identificación visual como parte de la iniciativa.
- ii) Incorporar un canal de contacto directo (teléfono de emergencia, código QR u otro) en la señalética visible de los vehículos del Titular y sus proveedores, permitiendo la trazabilidad inmediata de reportes ciudadanos sobre conductas viales.
- iii) Presentar un cuadro consolidado (calendario) que espacialice y temporalice todas las festividades, ritos comunitarios y periodos de alto flujo turístico identificados en la línea de base (ej. Carnaval, Limpia de Canales, Fiestas Patronales, temporadas estivales) de las comunidades atacameñas y de la localidad de Baquedano.
- iv) Indicar para cada evento, el número de días y el tramo de ruta donde aplicará la restricción de tránsito de carga especial.
- v) Reevaluar el alcance de la restricción de tránsito en días de festividades locales (según el calendario solicitado previamente), de modo que no se aplique únicamente a las cargas especiales, sino que considere a toda la flota de transporte pesado del Proyecto, asegurando así una armónica convivencia con los ritos comunitarios.
- vi) Evaluar la incorporación de un programa de inducción y capacitación sobre cosmovisión y respeto al territorio ancestral, dirigido a la totalidad de los conductores del Proyecto (tanto propios como de proveedores).

540. Asimismo, en relación a los indicadores de cumplimiento, se solicita al Titular presentar indicadores cuantitativos de desempeño tales como:

- i) Tasa de incidentes viales reportados por la comunidad por cada 1.000 viajes.
- ii) Porcentaje de cumplimiento de la restricción vial en días festivos medido mediante el sistema de seguimiento GPS comprometido.
- iii) Tiempo promedio de respuesta y cierre de quejas relacionadas específicamente con la seguridad vial en áreas pobladas, entre otros.

541. Respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo que permita la fiscalización y auditoría por parte de la autoridad competente.

542. Respecto al CAV CV-MH-05 “Alianza con Bomberos” el Titular señaló en la “Forma de implementación” que: “Posterior a la emergencia, el cuerpo de Bomberos de Peine deberá elaborar el listado de los elementos que resulten comprometidos o inutilizables. Este listado deberá contener el nombre del equipo o elemento, la cantidad dañada, fotografías del elemento presentando el daño y fecha asociada al evento. Posteriormente, se revisará el listado y procederá a reponer los elementos al cuerpo de Bomberos de Peine según corresponda”. Al respecto, se solicita al Titular:

- i) Establecer un cronograma operativo que defina formalmente el plazo máximo (en días hábiles) para que el Cuerpo de Bomberos presente el informe de daños tras un evento, así como el plazo máximo para que el Titular efectúe la reposición material del equipamiento.
- ii) Justificar el alcance territorial del CAV, aclarando fundadamente por qué el compromiso excluye al Cuerpo de Bomberos de la localidad de Baquedano u otros cuerpos de la zona que pudiesen participar en la atención de una emergencia.

543. Por otro lado, en virtud de las condiciones de eficacia del compromiso, se solicita presentar indicadores cuantitativos de desempeño, tales como:

- i) Porcentaje de elementos repuestos versus el total de elementos dañados y reportados.
- ii) Promedio de días transcurridos entre la fecha del reporte del daño y la entrega efectiva de la reposición.

544. Finalmente, respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo, tales como actas de recepción conforme de equipamiento nuevo suscritas por la máxima autoridad del Cuerpo de Bomberos respectivo, entre otros.

545. Respecto al CAV CV-MH-06 “Capacitación de Proveedores Locales para Mejorar Estándares” el Titular plantea como objetivo “*Capacitar a emprendedores locales para que puedan cumplir con estándares de proveedores de Albemarle*” y en su “Descripción del compromiso” señaló: “*Capacitación de proveedores locales para mejorar estándares. Esto considera:* • *Llamado de Albemarle a registrarse como posible postulante para ser proveedor local en determinadas áreas de servicios.* • *Formación de registro de proveedores locales.* • *Evaluación de capacidades de proveedores locales registrados.* • *Identificación de brechas entre capacidades de proveedores locales y requerimientos, estándares y cumplimiento de normas de proveedores de Albemarle.* • *Elaboración de asesoría para emprendedores locales para eliminar las brechas detectadas.* • *Ejecución de asesoría con cursos y apoyo técnico y administrativo a los emprendedores locales.* • *Constitución de nuevo registro de proveedores locales que cumplen con estándares y normas de Albemarle.*” (lo destacado es nuestro). Por ello se solicita al Titular:

- i) Señalar la duración estimada y los requisitos de postulación para optar a los programas de capacitación.
- ii) Garantizar que las capacitaciones cuenten con certificación por parte de organismos competentes (ej. SENCE u otros), con el fin de asegurar una efectiva mejora en las competencias laborales de la comunidad local.
- iii) Evaluar el otorgamiento de recursos económicos o subsidios para mitigar brechas materiales o de equipamiento identificadas en proveedores locales, permitiéndoles competir en igualdad de condiciones.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

546. En cuanto a la “Forma de implementación”, el Titular declaró que: “Para el llamado a registrarse como posible postulante para ser proveedor local en determinadas áreas de servicios, se considerará la información de desarrollo productivo de la Municipalidad de San Pedro de Atacama. Adicionalmente se hará el llamado por medios de comunicación local para inscribirse señalando las áreas de servicios que requiere el Proyecto”. (lo destacado es nuestro) En este contexto se solicita al Titular:

- i) Especificar los medios de comunicación local a utilizar, considerando además instancias presenciales tales como reuniones con organizaciones sociales, comunitarias o territoriales y mesas de trabajo, para una difusión efectiva del proceso de inscripción.
- ii) Identificar modalidad y canales de inscripción disponibles (digitales y presenciales) para los proveedores locales.
- iii) Evaluar la ampliación del alcance territorial de este CAV, incorporando a emprendedores y proveedores locales de la comuna de Sierra Gorda en el programa de capacitación.

547. Por otro lado, en virtud de las condiciones de eficacia que permitan evaluar el desempeño del compromiso, se solicita presentar indicadores cuantitativos tales como:

- i) Porcentaje de proveedores locales registrados que logran ingresar al *"nuevo registro de proveedores que cumplen estándares"* tras finalizar la asesoría.
- ii) Porcentaje de egresados del programa que son efectivamente contratados por el Titular o sus empresas contratistas y colaboradoras.

548. Finalmente, respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

Asociar a cada indicador un medio de verificación objetivo que permita corroborar los datos propuestos (ej. diplomas de certificación, contratos de trabajo, actas de reuniones, entre otros).

549. Respecto al CAV CV-MH-07 “Programa de Educación Ambiental y Arborización Comunitaria” en Titular planteó como objetivo: “Implementar un vivero para desarrollar un programa de educación ambiental y fomentar la arborización en las comunidades cercanas al Proyecto.” Sin embargo, en el “Lugar de implementación señaló que: “Las actividades educativas se centrarán en la implementación de un vivero. La entrega y plantación de especies se realizará en espacios designados dentro de las comunidades del área de influencia del Proyecto.” Por ello, se solicita al Titular:

- i) Definir la ubicación exacta del vivero comunitario, presentando sus coordenadas, superficie total disponible, capacidad de producción anual estimada y la fuente de abastecimiento de agua debidamente autorizada por la autoridad competente para este fin.
- ii) Presentar un plan operativo anual que detalle la periodicidad mínima de los talleres educativos por comunidad (ej. bimensual o trimestral) y las ventanas temporales para las jornadas de arborización, en consideración a la aptitud climática de las especies y las condiciones locales.

550. Por otra parte, se observa que los indicadores propuestos originalmente (número de talleres realizados y número de especies entregadas) corresponden a indicadores de gestión o actividad, más no de eficacia o desempeño. Lo anterior no permite garantizar la sustentabilidad de la medida, el mantenimiento del bienestar social ni la mejora efectiva de la calidad de vida en las comunidades del Área de Influencia. En consecuencia, se solicita al Titular incorporar indicadores cuantitativos de desempeño, tales como:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

- i) Tasa de supervivencia de las especies arbóreas establecidas tras los primeros 12 meses de plantación (asociando un umbral mínimo de éxito).
- ii) Porcentaje de asentamientos del AI (incluyendo a las comunidades atacameñas y la localidad de Baquedano) efectivamente beneficiados con el programa de arborización.
- iii) Porcentaje de la población local capacitada en relación con el total de habitantes proyectados en el AI.

551. Finalmente, respecto a las formas de control y seguimiento, se solicita al Titular:

Asociar formalmente cada indicador a medios de verificación objetivos, tales como bitácoras de riego y mantención post-plantación, actas de recepción y entrega firmadas por las directivas comunitarias, y reportes técnicos elaborados por un especialista en flora nativa que dé cuenta del estado fitosanitario de las especies plantadas.

552. Respecto al CAV CV-MH-08 “Programa de Fomento a la Actividad de Pastoreo Tradicional de las Comunidades Atacameñas” se solicita al Titular:

Justificar técnicamente por qué el inicio de la ejecución de este CAV se proyecta para la fase de operación y no desde la fase de construcción del Proyecto.

553. En la “Descripción del compromiso”, el Titular declaró que buscará el fortalecimiento de la infraestructura pastoril a través del: *“Mejoramiento y construcción de corrales tradicionales en estancias de las comunidades • Rehabilitación de aguadas y bebederos para el ganado • Mejoramiento de refugios y estancias en sectores de pastoreo”*. Al respecto, se solicita al Titular:

Informar si estas intervenciones físicas e infraestructuras cuentan con los derechos de aprovechamiento de aguas respectivos o si requerirán la tramitación de permisos ambientales sectoriales (PAS) adicionales, asegurando fundadamente que las obras no alteren el equilibrio hídrico de los acuíferos que sustentan las vegas y bofedales de la zona.

554. Asimismo, el Titular señaló que realizará un mejoramiento genético que contempla la: “Incorporación de reproductores de calidad para mejora del ganado, en base al diagnóstico inicial. La estrategia de incorporación se diseñará en base al diagnóstico inicial, priorizando la adaptabilidad al entorno y la sostenibilidad, pudiendo realizarse en una etapa única o mediante fases progresivas de refrescamiento genético”. Sobre el particular, se advierte que la introducción de reproductores foráneos bajo criterios de productividad industrial podría generar una pérdida de la identidad genética y de la adaptabilidad climática de los rebaños ancestrales. En consecuencia, se solicita al Titular:

Aclarar los criterios de selección de los ejemplares, garantizando que el proceso se realice sobre la base de las razas locales identificadas y no mediante la introducción de especies o variedades que degraden el patrimonio agroganadero y biocultural atacameño.

555. Por otra parte, en virtud de las condiciones de eficacia, se solicita al Titular incorporar indicadores cuantitativos de desempeño y éxito, tales como:

- i) Variación porcentual en la tasa de sobrevivencia de crías tras las rondas veterinarias y las mejoras implementadas en los corrales.
- ii) Porcentaje de aumento en el valor de comercialización de productos con valor agregado (textiles, carne, entre otros) en comparación con el diagnóstico de la línea de base.
- iii) Número de jóvenes comuneros que se integran de manera verificable a la actividad pastoril como resultado directo del programa de fomento.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

556. Finalmente, considerando que la actividad de pastoreo depende directamente de la salud ecológica de las vegas, bofedales y sistemas lagunares, se solicita al Titular:

Garantizar que el Comité de Gobernanza del programa tenga acceso directo, oportuno y vinculante a los resultados del Monitoreo Participativo del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH), permitiendo así activar medidas de contingencia (como el ajuste de las zonas de pastoreo o la suplementación de forraje) en caso de detectarse descensos en los niveles freáticos que superen los umbrales de alerta y seguridad establecidos.

557. El Proyecto estima una mano de obra máxima de 540 personas en su fase de construcción y 250 en la de operación. Asimismo, considera flujos constantes de transporte por rutas que atraviesan localidades como Peine, Socaire y Baquedano. Dado que los datos demográficos muestran altos índices de masculinidad en la zona lo que genera una susceptibilidad de afectación diferenciada sobre la seguridad y libertad de movimiento de mujeres y niñas del área de influencia, y en virtud de los principios de igualdad y no discriminación del Acuerdo de Escazú, se solicita al Titular incorporar un compromiso ambiental voluntario que contemple un Programa Obligatorio de Inducción en Convivencia Local, el cual deberá estructurarse en tres módulos y cumplir con los siguientes requisitos:

- i) Módulo de Identidad Territorial: Dictado por un/a comunero/a o habitante local, deberá abordar la historia de las localidades, la dinámica social y las expectativas de comportamiento de personas forasteras en el territorio.
- ii) Módulo de Uso de Servicios y Entorno: Orientado a buenas prácticas ambientales y a la caracterización de los servicios básicos locales, con el fin de evitar interferir con el acceso prioritario de la población residente a salud y abastecimiento.
- iii) Módulo de Género y Convivencia: Capacitación específica sobre la Política de Equidad de Género del Titular, que prohíba conductas como el acoso callejero, comentarios inapropiados en el espacio público y el consumo de alcohol en lugares comunes, resguardando así la cohesión social y el bienestar de niñas y mujeres de las comunidades.
- iv) Indicadores y Medios de Verificación: El Titular deberá proponer indicadores de cumplimiento cuantitativos (por ejemplo, el 100% de la dotación capacitada antes del ingreso a las obras y reforzamientos mediante charlas semestrales), así como presentar medios de verificación auditables (certificados de asistencia, actas firmadas por el relator local, entre otros).

558. En base a la presencia de *Nitrophila atacamensis*, especie endémica de Chile, con distribución restringida al área del Salar de Atacama en la región de Antofagasta, la cual fue clasificada como “En Peligro” según el D.S. N°23/2019 del MMA, se solicita al Titular incorporar, como parte del Compromiso Ambiental Voluntario “CV-FL-01 Liberación Ambiental de *Nitrophila atacamensis* en Pozos PSAH y caminos en la Zona Marginal”, la ejecución de un microruteo para identificar la presencia y ubicación de dicha especie dentro de las áreas donde se propone emplazar las obras del Proyecto.

559. El Titular en la Sección 8.0 Plan de Contingencias y Emergencias del EIA, menciona que para prevenir la colisión y/o electrocución de avifauna durante la fase de operación se instalarán disuasores de vuelo en cada vano de la línea de transmisión. Al respecto, se solicita al Titular presentar la instalación de dichos disuasores como un compromiso ambiental voluntario destinado a hacerse cargo de un impacto no significativo, y especificar las características de los disuasores, su disposición sobre la línea de transmisión y establecer indicadores de cumplimiento que permitan verificar la efectividad de los disuasores. Adicionalmente, se solicita al Titular presentar un diseño de monitoreo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

y remoción de carcasas con el fin de evitar la atracción de aves rapaces y mesofauna, como *Lycalopex culpaeus*.

560. Respecto del “CV-FA-01 Capacitación Ambiental respecto de Fauna Nativa”, se solicita al Titular lo siguiente:

- i) Indicar las coordenadas UTM de los puntos donde se instalarán las señaléticas de control de velocidad.
- ii) En el indicador de cumplimiento se menciona "instalación de señalética informativa". Al respecto, se solicita indicar que información incluirá y las coordenadas UTM donde se instalarán.
- iii) Implementar paneles con la información del material educativo a modo que sea visible constantemente. Estos deberán ser instalados en sectores con afluencia de personas, tales como oficinas y campamentos.
- iv) Incorporar a los reptiles y micromamíferos como especies expuestas a riesgo de atropello, al igual que los meso y macromamíferos y hacer coincidir la instalación de señalética de reducción de velocidad y aviso de presencia potencial de fauna con aquellos sectores de la medida MM-FT-01 en que se haya detectado la presencia de estas especies.
- v) Disminuir la velocidad de camionetas y vehículos menores a 30 km/h.

561. Respecto del “CV-FA-02 Perturbación controlada para Reptiles, Micromamíferos e Invertebrados protegidos en Pozos PSAH y caminos en la Zona Marginal”, se solicita al Titular lo siguiente:

- i) Entregar un bosquejo/imagen donde se represente la dirección de desplazamiento de las especies.
- ii) Presentar todos los contenidos mínimos para la perturbación controlada de acuerdo al Criterio de evaluación en el SEIA: criterios técnicos para la aplicación de una perturbación controlada” del SEA.
- iii) Remitir cartografía georreferenciada en formato SIG (*shape* o *kmz*) que identifique los polígonos de las áreas de perturbación y de destino, asegurando continuidad de ambientes.
- iv) En cuanto al indicador de cumplimiento, el Titular señala que corresponderá al informe entregado a la SMA. Al respecto, se le aclara al Titular que la entrega de informes no constituye un indicador de cumplimiento, sino un medio de verificación. Por lo anterior, se recomienda adoptar como indicador de cumplimiento que se registre un aumento en la densidad y abundancia de la población receptora, o bien que esta se haya mantenido en el tiempo hasta el término del seguimiento.

562. En relación con el CV-FA-02, el Titular indica en el Apéndice 4.2.4 Línea de base fauna invertebrados que los ejemplares identificados del género *Euathlus* no pudieron ser identificados a nivel específico, por lo que se asume que pueden corresponder a *E. antai* o *E. atacama*, ya que ambas especies se distribuyen en la región y se encuentran en peligro crítico. Respecto a *E. antai*, la ficha de antecedentes del Ministerio de Medio Ambiente indica que la especie habita bajo tierra o entre grietas del terreno. Por lo tanto, el retiro de rocas y de estructuras vegetales no resultaría efectivo para una perturbación controlada dirigida a esta especie. Se solicita al Titular aclarar cómo se adaptará la perturbación controlada a las características de esta especie, o presentar una acción alternativa para evitar la pérdida de ejemplares por la construcción del proyecto en la Zona Marginal.

563. Considerando el D.S. N° 771/1981 del Ministerio de Relaciones Exteriores que ratifica la suscripción de Chile a la Convención Ramsar, y que indica que cada parte contratante tomará las medidas para mantenerse informada lo antes posible si la índole ecológica de alguna zona húmeda hubiera cambiado, esté cambiando o pueda cambiar como consecuencia de alguna interferencia humana, se sugiere al Titular establecer un monitoreo específico en los sitios asociados a la Reserva Nacional Los Flamencos y el Sitio Ramsar Sistema Hidrológico de Soncor, de manera de verificar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

oportunamente la ocurrencia de cambios en las variables ambientales que se puedan generar por las partes y obras del proyecto.

564. 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].
Forma de control y seguimiento	[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)]

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

565. En relación con la Compatibilidad Territorial con los Instrumentos de Planificación: Teniendo presente que los salares del Desierto de Atacama constituyen ecosistemas extremos y sensibles, susceptibles a la intervención antrópica en procesos constructivos y de urbanización, y en consideración a lo establecido en la Resolución GORE N°07 (PRDU) y el D.S. N°397/1976 del MINVU, se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

i) Analizar y fundamentar de qué manera las partes y obras del Proyecto (de características netamente industriales) se compatibilizan con la zonificación, los objetivos de conservación y el manejo sustentable establecidos para las “Áreas de Protección por Uso Sustentable” (APUS) y las “Áreas de Protección por Conservación” (APPC) definidas en el PRDU.

ii) Aclarar y justificar el cumplimiento del Artículo 11, letra f) del D.S. N°397/1976 del MINVU, referente a la obligación de cautelar la generación de nuevas áreas urbanas en sectores rurales mediante la autorización previa para la apertura de nuevos caminos o calles que desemboquen en caminos nacionales o regionales

566. Para efectos de conectividad, conforme al artículo 55 de la LGUC, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.4 Bis de la OGUC, el cual señala que los proyectos aprobados en área rural y desvinculados de la vialidad existente deberán conectarse con al menos una vía pública. Dicha conexión deberá cumplir con estándares mínimos de urbanización, consistentes en pavimento en tierra debidamente estabilizado y compactado, además de contar con una solución para la evacuación de aguas lluvias, pudiendo dicha conexión materializarse mediante una servidumbre de tránsito.

567. 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.

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

- a) D.S. 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.
- b) 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 Central y sus modificaciones”.
- c) 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



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

aprueba reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la ley general de servicios eléctricos.

- d) 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.
- e) 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”.

569. 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”.

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

571. Conforme a todas las actualizaciones del EIA, 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
Mapa/Plano 1	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda (según corresponda)
Mapa/Plano 2	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda (según corresponda)
Mapa/Plano 3	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda (según corresponda)
Mapa/Plano n	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda (según corresponda)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

XVI. Otras consideraciones: solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación que acompaña al proyecto dentro de la evaluación de impacto ambiental.

El siguiente apartado tiene por objetivo aclarar, rectificar o ampliar la geoinformación que acompaña al proyecto dentro de la evaluación de impacto ambiental, y es solicitada con el objetivo de ser incorporada en el “Mapa de ubicación del proyecto” para facilitar el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Esta solicitud se enmarca en lo indicado por el SEA a través del *Instructivo para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*, o el que lo reemplace, publicado el 18 de marzo del año 2025 en el centro de documentación del SEA.

La solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación que acompaña al proyecto puede estar originada por la identificación de diferencias en los formatos de la información espacial entregada por el Titular, siendo no compatibles con el “Mapa de ubicación del proyecto”, la ausencia de estos o inconsistencias con lo presentado en el EIA o DIA. Recomendamos el uso del *Manual para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*, o el que lo reemplace, disponible en la página web del SEA, junto con la aplicación de las observaciones listadas a continuación:

- i) Archivos cartográficos en Datum WGS84
- ii) Archivos de georreferenciación de áreas de influencia
- iii) Archivos de georreferenciación de línea base del EIA

Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de las áreas de influencia del proyecto.

Objeto de protección	Nombre de la capa	Observación
Medio humano > Medio Humano > Área de influencia de medio humano	Área de influencia de medio humano punto.zip	La entidad del shapefile (punto) no corresponde con la forma que el e-SEIA permite procesar dicho shapefile (polígono)

XVII. Observaciones no consideradas con relación al EIA

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
El Gobierno Regional, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 01217/2026 de fecha 14 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: “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 Región de Antofagasta”. Se solicita al Titular incorporar los siguientes compromisos voluntarios, según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental:	Ord N° 01217/2025 de fecha 14 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<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> <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> <i>...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 público como en el privado, indicando el porcentaje que compromete el titular...”</i> Argumento: 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 del presente EIA.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se deberá tener en consideración las observaciones formuladas en el presente oficio, relativas a la inclusión de escenarios de modelación referentes a los efectos generados a partir de la operación de Nova Andino Litio en el Salar de Atacama, en función de su proyecto “Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama”, aprobado mediante la RCA N° 20260200182 de 11 de mayo de 2026, así como, respecto de su operación futura entre los años 2030-2060. Asimismo, es necesario se incluya, además, en dichos escenarios, el efecto adicional que generará el proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio de SLM NX Uno de Peine”, aprobado recientemente por el Comité de Ministros”</i> Argumento: No corresponde considerar la solicitud, ya que, en cumplimiento del literal e.11 del artículo 18 del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012), la descripción de la Línea de Base y la respectiva evaluación de impactos sinérgicos exigen incorporar únicamente a los proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable y vigente. En	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
consecuencia, aquellas iniciativas que al momento de la presentación del EIA (25 de marzo de 2026) carecían de autorización o se encontraban expresamente con calificación desfavorable (rechazados), están fuera del marco temporal y reglamentario exigible, por lo que el ICSARA no puede requerir la inclusión ni condicionar la evaluación técnica de escenarios que exceden el mandato legal aplicable al presente Estudio.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“En relación a los antecedentes presentados en 2.1.2.3 “Nuevo Entendimiento del Funcionamiento Hidráulico del Salar”, se debe señalar que ellos son materia de observaciones en el presente oficio (modelos hidrogeológicos conceptuales y numéricos).”</i> Argumento: Este Servicio de Evaluación Ambiental determina que no resulta pertinente acoger la presente observación e incluirla en el Informe Consolidado de Solicitudes de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (ICSARA), ya que carece del mérito para exigir una respuesta por parte del Titular conforme a lo dispuesto en el artículo 35 del Reglamento del SEIA. La observación no formula una solicitud de aclaración, rectificación o ampliación sobre el Estudio de Impacto Ambiental, sino que constituye exclusivamente una referencia de carácter informativo emitida por el organismo sectorial para indicar que los antecedentes de la sección 2.1.2.3 serán abordados mediante observaciones específicas en apartados posteriores de su pronunciamiento.	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se solicita simular los niveles piezométricos y calidad de las aguas durante el proyecto y posterior al término de la reinyección de salmuera en el núcleo y zona marginal (mínimo 100 años), según los siguientes escenarios:</i> ... <i>iii) Caso proyecto más extracciones consideradas en el proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine”.</i> <i>iv) Evaluar caso proyecto más proyectos en evaluación asociados a extracción y/o reinyección de salmuera presentados en el SEA, en el Salar de Atacama.</i> <i>De acuerdo, a lo anterior presentar gráficos que permitan visualizar y comparar los escenarios señalados.”</i> Argumento:	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
De acuerdo con lo establecido en el literal e.11 del artículo 18 del Reglamento del SEIA (RSEIA), la evaluación de impactos sinérgicos o acumulativos debe realizarse considerando aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente al momento de la presentación del EIA. En este contexto, exigir al Titular la modelación de escenarios que incluyan al proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine” (el cual figuraba como rechazado al momento del ingreso de la línea base) y a otros proyectos que se encontraban en fase de “evaluación” (como el “Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama” de SQM), excede el marco regulatorio del SEIA. Los proyectos que no cuentan con RCA favorable al inicio de la evaluación no forman parte del catastro oficial consolidado y, por ende, su inclusión vulnera la certeza jurídica y metodológica de la predicción de impactos. Por consiguiente, los escenarios (iii) y (iv) originalmente solicitados no son considerados.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Sin perjuicio de las observaciones que se realizan sobre la reinyección de salmuera empobrecida de litio, se debe señalar que, este sólo podrá ser validado una vez que este Servicio de su visto bueno al Modelo Conceptual y Numérico Hidrogeológico y al Plan de Alerta Temprana.”</i> Argumento: Este Servicio de Evaluación Ambiental determina que no resulta pertinente acoger la presente observación e incluirla en el Informe Consolidado de Solicitudes de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (ICSARA), ya que carece del mérito para exigir una respuesta por parte del Titular conforme a lo dispuesto en el artículo 35 del Reglamento del SEIA. La observación no formula una solicitud de aclaración, rectificación o ampliación sobre el Estudio de Impacto Ambiental, sino que constituye exclusivamente un pronunciamiento de carácter administrativo e informativo emitido por el organismo sectorial, con el único fin de señalar que la validación técnica de la reinyección de salmuera quedará condicionada a la conformidad sectorial que dicho Servicio otorgue oportunamente al Modelo Conceptual y Numérico Hidrogeológico y al Plan de Alerta Temprana.	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se solicita al titular actualizar donde corresponda el modelo conceptual y numérico considerando la reciente autorización ambiental del proyecto “EIA Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama” de Nova andino Litio (SQM) aprobado mediante RCA N°20260200182, así</i>	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>como el proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine” del titular Sociedad Legal Minera NX UNO de Peine recientemente aprobado por el Comité de Ministros.”</i> Argumento: De acuerdo con lo establecido en el literal e.11 del artículo 18 del Reglamento del SEIA (RSEIA), la evaluación de impactos sinérgicos o acumulativos debe realizarse considerando aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente al momento de la presentación del EIA. En este contexto, a dicha fecha de corte, el proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine” figuraba como “Rechazado” y el “Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama” de SQM se encontraba “En Calificación”, careciendo ambos de una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. Exigir al Titular la reestructuración de los modelos conceptuales y numéricos para incorporar hitos administrativos (nuevas RCA) ocurridos durante el año 2026 excede el marco regulatorio del SEIA. Los proyectos que no cuentan con RCA favorable al inicio de la evaluación no forman parte del catastro oficial consolidado y, por ende, el SEA determina que exigir su inclusión de manera retroactiva vulnera el principio de certeza jurídica y preclusión del proceso de evaluación. Por consiguiente, no procede exigir al Titular las actualizaciones de los escenarios solicitadas por la DGA.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Por último, resulta deseable para efectos de evaluar el impacto sinérgico y acumulativo considerar un escenario que incluya la extracción de salmuera y agua continental del nuevo proyecto anunciado por el titular Novandino Litio que se presentará próximamente a evaluación ambiental. Al respecto, téngase presente lo señalado en el CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: METODOLOGÍAS PARA LA CONSIDERACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS donde indica “Cabe señalar que la evaluación ambiental se fortalece al considerar los impactos sinérgicos y acumulativos sobre los objetos de protección. Esto en ningún caso implicará que el titular del proyecto o actividad se haga cargo de los impactos de otros proyectos o actividades, sino que posibilita la consideración del escenario más desfavorable en la caracterización de la componente ambiental afectada, dentro de parámetros razonablemente previsibles”. ”</i> Argumento: Este Servicio no acoge la observación levantada por la DGA. Si bien los Criterios de Evaluación de este propio Servicio (SEA, 2024) sugieren evaluar el escenario más desfavorable dentro de “parámetros razonablemente previsibles”, la aplicación de dicha guía está	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
intrínsecamente subordinada a la normativa vigente, específicamente al artículo 18 literal e.11 del RSEIA, el cual delimita la previsibilidad legal únicamente a aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada. El proyecto “Novandino Litio” al que hace referencia la Autoridad sectorial corresponde a una iniciativa de carácter hipotético que, a la fecha, carece de un expediente de evaluación ingresado formalmente al SEIA y no cuenta con una RCA aprobada por el Estado. Este Servicio determina que exigir a un Titular la modelación matemática de extracciones de salmuera y agua continental de un proyecto futuro lo obligaría a basar su evaluación de impactos en especulaciones sobre tasas de bombeo y cronogramas que no han sido validados ni evaluados ambientalmente. Por lo tanto, al carecer de certeza regulatoria, el proyecto señalado no constituye un parámetro “razonablemente previsible” bajo el estándar del SEIA, resultando técnica y jurídicamente improcedente exigir la generación del escenario de modelación de estrés sinérgico solicitado.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“El PAT deberá actualizarse considerando la inclusión de nuevos actores en la cuenca como son el proyecto Salar Futuro y Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine”</i> Argumento: De acuerdo con lo establecido en el literal e.11 del artículo 18 del Reglamento del SEIA (RSEIA), la evaluación de impactos sinérgicos o acumulativos debe realizarse considerando aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable y vigente al momento de la presentación del EIA. En este contexto, al revisar el catastro oficial a dicha fecha de corte, el proyecto “Planta de Producción de Sales de Potasio, SLM NX Uno de Peine” figuraba en el sistema como “Rechazado”, y el proyecto “Plan de Reducción de Extracciones en el Salar de Atacama” de SQM se encontraba en estado “En Calificación”. Al carecer ambos de una RCA favorable al inicio de la evaluación, exigir al Titular la reestructuración de los modelos conceptuales y numéricos (incluyendo el recálculo de los umbrales del PAT) para incorporar hitos administrativos ocurridos de manera sobreviniente durante el año 2026, excede el marco regulatorio del SEIA. El SEA determina que exigir su inclusión de manera retroactiva vulnera el principio de certeza jurídica y preclusión del proceso de evaluación. Por consiguiente, no procede exigir al Titular las actualizaciones de los escenarios solicitadas por la DGA.	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
La Dirección de obras Hidráulicas, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° 217 (Proceso 20172556) de fecha 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente:	<i>Ord N°217 de fecha 13 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>“Se exige el compromiso de presentar el permiso municipal de extracción de áridos para el material de protección descrito, contando con la visación técnica de este servicio si estos fueran obtenidos desde cauces naturales. Esto, para acreditar que los áridos no fueran obtenidos desde cauces naturales, o en su defecto, que cuentan con nuestra visación técnica.”</i> Argumento: La exigencia de “presentar el permiso municipal de extracción de áridos” constituye un requerimiento de carácter estrictamente sectorial, municipal y administrativo que escapa a las competencias y al alcance de la evaluación ambiental. Dado que el Titular abastecerá la construcción de sus obras (como los enrocados de protección) mediante la adquisición de material a terceros o fuentes autorizadas, el control del origen lícito de dichos áridos, la fiscalización de las guías de despacho y la verificación de las patentes municipales corresponden a procedimientos que operan fuera del SEIA y que se fiscalizan durante la fase de construcción. Exigir la presentación de un permiso netamente sectorial/municipal en esta instancia excede el marco legal de la evaluación. En virtud del análisis jurídico y normativo expuesto, esta observación contenida en el Oficio ORD. N° 217 de la DOH es desestimada administrativamente por este Servicio por corresponder a una materia de carácter exclusivamente sectorial.	
La SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° 66 de fecha 07 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Cuadro 11.4-11 CV-MH-07 Programa de Educación Ambiental y Arborización Comunitaria:</i> <i>Si bien es cierto que la educación y el programa de arborización es fundamental para mejorar la biodiversidad del sector; sin embargo, no se observa aspectos fundamentales para mejorar y ser sostenible en el tiempo este compromiso, por tal, se solicita lo siguiente:</i> <i>1) Gestión y generación de documentación (memorias de cálculos, especificaciones técnicas, planos e ingreso al sistema) en la obtención de permisos sanitarios a agricultores de la zona (agua potable y aguas servidas)</i> <i>2) Entregar los recursos asociados para la obtención de los permisos anteriormente mencionados (obras civiles, estanques de agua potable y fosas sépticas, instalación de ambos sistemas)</i> <i>3) Entrega quincenal de agua potable a las comunidades en cantidades no menor a 10 m3 por familia</i> <i>4) Retiros de aguas servidas desde fosas sépticas una vez al mes o cada vez que sea necesario</i> <i>5) Entrega de compostaje para mejorar la calidad de los suelos</i> <i>6) Compra de productos cosechados por los agricultores y a los agricultores de las comunidades presentes en el área de influencia para</i>	<i>Ord N°66 de fecha 07 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>ser utilizados en la alimentación del personal del proyecto por el tiempo que dure la construcción, operación y cierre.”</i> Argumento: La observación no resulta procedente. El compromiso CV-MH-07 corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario cuyo alcance fue definido por el Titular para la habilitación de un vivero comunitario con fines educativos y la donación de especies nativas destinadas a la arborización de espacios comunitarios. En este contexto, las exigencias formuladas exceden sustancialmente el objeto y finalidad del compromiso, transformándolo en una obligación destinada a proveer infraestructura, servicios básicos y beneficios económicos ajenos a los impactos ambientales evaluados del Proyecto. En particular, la solicitud de financiar y gestionar sistemas de saneamiento, suministrar agua potable de manera periódica, retirar aguas servidas o establecer mecanismos obligatorios de compra de productos agrícolas comunitarios carece de relación de causalidad con los efectos ambientales identificados, toda vez que el Proyecto no genera afectaciones sobre el abastecimiento de agua potable ni sobre los servicios de saneamiento de las comunidades, y contempla mecanismos propios e independientes para satisfacer sus requerimientos operacionales. Asimismo, la imposición de relaciones comerciales obligatorias constituye una materia ajena al ámbito de evaluación ambiental y a la naturaleza jurídica de los Compromisos Ambientales Voluntarios. Por lo anterior, las solicitudes planteadas son desestimadas por no guardar relación con los impactos del Proyecto ni con el alcance del compromiso propuesto por el Titular.	
La SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° 66 de fecha 07 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Finalmente y en concordancia a lo anterior, se solicita al Titular apoyar responsabilidad social y compromiso voluntario a las y los agricultores de la Comuna de San Pedro de Atacama, en relación al Plan Regional de Desarrollo Rural, enmarcado en la Política Nacional de Desarrollo Rural, considerando el impacto de la cercanía territorial del proyecto y sus posibles impactos para el Desarrollo.”</i> Argumento: Teniendo presente que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un instrumento de gestión ambiental, el Estado carece de facultades legales para exigir, condicionar o imponer a un Titular la adopción de políticas de “responsabilidad social empresarial” o forzar la suscripción de “compromisos voluntarios” hacia un grupo socioeconómico específico (en este caso, las y los agricultores de San Pedro de Atacama). Por definición jurídica (artículo 8 y 11 de la Ley N°19.300), los Compromisos Ambientales Voluntarios contemplados en la Sección 11.0	<i>Ord N°66 de fecha 07 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
del Estudio de Impacto Ambiental nacen de la libre y exclusiva disposición del Titular para generar valor compartido y hacerse cargo de impactos no significativos. El Servicio de Evaluación Ambiental no puede obligar a la empresa a financiar ni a adherirse a instrumentos de fomento productivo sectorial, como el “Plan Regional de Desarrollo Rural”, basándose en un argumento genérico de “cercanía territorial” y “posibles impactos para el Desarrollo”. En virtud del análisis jurídico y normativo expuesto, el requerimiento de exigir apoyo en responsabilidad social y forzar compromisos voluntarios para el fomento de los agricultores de la comuna es desestimado administrativamente por este Servicio.	
La SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° SE02-2669-2026 de fecha 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: En relación con el pronunciamiento del Ministerio de Bienes Nacionales en su totalidad, el cual en resumen indica: <i>“se observa que la servidumbre eléctrica se proyecta sobre terreno fiscal sin tramitación administrativa previa y no se ha acreditado el origen legal de los áridos, lo cual vulnera la correcta administración y control del territorio fiscal. Por consiguiente, se solicita al Titular iniciar el trámite para la autorización de ocupación de la servidumbre, remitir los antecedentes de las servidumbres mineras superpuestas y presentar los permisos de arriendo o resoluciones vigentes que certifiquen el origen de los proveedores de áridos.”</i> Argumento: No corresponde acoger las observaciones o requerimientos formulados respecto a esta materia. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un instrumento de gestión ambiental, cuyo único objeto es determinar si los impactos ambientales de un proyecto o actividad se ajustan a la normativa vigente. Las materias relativas a la titularidad del dominio, la tenencia de la tierra, la regularización de terrenos, el otorgamiento de servidumbres o la tramitación de concesiones sobre propiedades fiscales ante el Ministerio de Bienes Nacionales constituyen aspectos de naturaleza civil, patrimonial y administrativa sectorial. La acreditación de la propiedad o contar con el título de uso del suelo fiscal no es un requisito de carácter ambiental ni es objeto de evaluación dentro del SEIA. Exigir al Titular la presentación de comprobantes de concesión, permisos de ocupación o condicionar la evaluación a la regularización territorial excede abiertamente el marco regulatorio y las competencias de este Servicio. La obtención de dichos títulos habilitantes deberá ser gestionada por el Titular en la instancia sectorial correspondiente y de forma independiente a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).	<i>Ord N° SE02-2669-2026 de fecha 13 de mayo de 2026</i>
La SEREMI de salud, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° 530 de fecha 27 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:	<i>Ord N° 530 de fecha 27 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>“El titular deberá complementar la identificación y evaluación de receptores humanos potencialmente expuestos, incluyendo trabajadores, rutas de transporte y receptores indirectos.”</i> Argumento: No corresponde acoger la observación formulada por la Autoridad Sanitaria en lo relativo a la exigencia de incorporar a los trabajadores como receptores humanos potencialmente expuestos en el modelo de evaluación de impactos. De acuerdo con el criterio jurisprudencial establecido por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental mediante el Oficio Ordinario D.E. N° 180838, de fecha 13 de junio de 2018, no resulta exigible la aplicación de las normas primarias de calidad ambiental para evaluar el riesgo a la salud en trabajadores, campamentos mineros o garitas. El citado ordinario concluye expresamente que los trabajadores de faenas mineras no residen de forma permanente en estos recintos, por lo que su exposición a los contaminantes es parcial y discontinua. Por lo tanto, “no resulta correcto asimilar sus condiciones al del resto de la población” general para la evaluación del riesgo a la salud en el marco del artículo 11 letra a) de la Ley N° 19.300 y el artículo 5° del RSEIA. El Ordinario instruye que, durante la jornada laboral y en los tiempos de descanso en faena, la exposición a contaminantes y las condiciones del aire interior y exterior se encuentran reguladas sectorialmente por el D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud (Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo). En consecuencia, exigir al Titular que modele a los trabajadores, personal de rutas de transporte industrial o instalaciones mineras como “receptores ambientales”, pretendiendo aplicarles los mismos umbrales de exposición continua que a los centros poblados, contraviene las instrucciones directas de la Dirección Ejecutiva del SEA. El resguardo de estas personas debe ser acreditado y fiscalizado mediante el cumplimiento de la normativa sanitaria-laboral pertinente (sectorial), y no mediante el modelo de dispersión de calidad del aire del SEIA.	
La SEREMI de salud, Región de Antofagasta, mediante Oficio ORD. N° 530 de fecha 27 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Entregar mayor detalle técnico de las 9 pozas de aguas residuales, considerando que se indica que estas están aprobadas bajo RCA N° 21/2016, por lo que es necesario detallar estado estructural actual, integridad del sistema impermeabilizante y vida útil.”</i> Argumento: No corresponde acoger la observación por la Autoridad Sanitaria respecto a presentar mayores detalles sobre el estado estructural e integridad de las pozas.	<i>Ord N° 530 de fecha 27 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
De conformidad con lo dispuesto expresamente en el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, cuando se somete a evaluación una modificación de un proyecto o actividad, la calificación ambiental debe recaer exclusivamente sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad ya existente. En este sentido, la infraestructura física de las nueve (9) pozas a las que alude la Autoridad Sanitaria ya fue evaluada en su diseño constructivo y cuenta con aprobación ambiental favorable y vigente mediante la Resolución Exenta N° 021/2016.	
El Consejo de Monumentos Nacionales, mediante Oficio ORD. N° 3113 de fecha 10 de junio de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Respecto de las medidas de monitoreo permanente, las charlas de inducción y el cercado perimetral, tanto para el componente arqueológico como paleontológico, se aclara que estas no corresponden a Compromisos Ambientales Voluntarios, sino que a medidas de mitigación, reparación y compensación, debido a que apuntan a evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad en el componente arqueológico y/o paleontológico. Por lo tanto, deberán ser incluidos en dicho acápite del EIA en la siguiente Adenda.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA. El Servicio de Evaluación Ambiental debe respetar la arquitectura legal de la Ley N° 19.300. Mientras el impacto sobre el patrimonio se mantenga calificado como “No Significativo”, las medidas propuestas por el Titular para resguardar el componente están correctamente alojadas en la Sección 11.0 (Compromisos Voluntarios) y en la Sección 8.0 (Plan de Contingencias).	ORD. N° 3113 de fecha 10 de junio de 2026
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 5.5 Niveles de Agua Subterránea, en el Cuadro 4.1.8-10 Cantidad de Puntos Utilizados en la Piezometría, se presenta el Régimen Preoperacional y el Régimen Operacional, sin embargo, en este apéndice no se definen dichos regímenes. Se solicita explicitar dichos regímenes.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información solicitada ya fue debidamente proporcionada por el Titular en los antecedentes del Estudio, por lo que requerir su definición nuevamente resulta redundante. El Titular define conceptual y temporalmente de forma explícita ambos regímenes en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, documento que sustenta la metodología del Apéndice 4.1.8.	ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 5.7.2 Validación de la Información, se solicita explicitar las metodologías de validación de muestras utilizadas para determinar las métricas presentadas en el Cuadro 4.1.8-12 Número de Muestras Validadas y No Validadas por Parámetro de Validación.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que las metodologías de validación de muestras consultadas ya se encuentran detalladas en los apéndices complementarios del Estudio, hacia los cuales el propio texto evaluado hace referencia directa. Específicamente, el mismo Acápite 5.7.2 del Apéndice 4.1.8 señala expresamente que el detalle de cómo se realizó cada una de estas validaciones se presenta en el Apéndice 4.1.9 “Línea de Base Calidad de Aguas”, cuyo Acápite 5.2 explica los cinco criterios aplicados (comparación terreno-laboratorio, correlación CE-densidad, revisión de SDT, descarte de outliers y cálculo de balance iónico). Además, esta justificación metodológica se amplía con detalles y gráficos en el Capítulo 10 (Hidroquímica e isotopía) del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, por lo que requerir al Titular que explicité metodologías que ya fueron presentadas con sus respectivas justificaciones estadísticas y matemáticas resultaría inoficioso y redundante.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 6.2.2.5 Unidades Hidrogeológicas de Bajo Potencial o Acuitardo, En la definición de la UH-14, el Titular dice: “En la zona superior de la Fm. San Pedro, se evidenciaría una interdigitación del acuífero de salmuera ubicado en el Núcleo con el agua subterránea salobre contenida esta unidad (UH14), otorgándole un comportamiento algo más dinámico que un basamento hidrogeológico de la zona inferior en la misma unidad geológica” Se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo expresado en el texto citado.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación debido a que los argumentos técnicos solicitados ya se encuentran detallados en el expediente. La justificación técnica que sustenta la interdigitación y el comportamiento dinámico de la unidad San Pedro Superior (UH-14) se basa en perfiles geofísicos y datos de pozos, lo cual está descrito en el Acápite 6.2.2.5 del Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología” y desarrollado de forma íntegra en el Acápite 5.3.5.5 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”. En dichas secciones, el Titular especifica que la evidencia corresponde a perfiles geofísicos TEM y NanoTEM (perfiles L1 a L8) medidos en el borde oeste del salar y la Cordillera de la Sal, los	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
cuales presentan un cambio de resistividad eléctrica fuertemente marcado. Esta evidencia geofísica, sumada a la información estratigráfica de cinco pozos de exploración (N6, N7, N8, N9 y N11), es el argumento técnico que demuestra la interdigitación del acuífero de salmuera con el agua subterránea salobre de la unidad UH-14. Por lo tanto, requerir nuevamente los fundamentos que ya acompañan la aseveración en el texto resulta improcedente.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 6.2.4.2 Coeficiente de Almacenamiento por Unidad Hidrogeológica, el Titular dice: “En la Ilustración 4.1.8-49 se presenta la distribución en profundidad del coeficiente de almacenamiento (S) para cada Unidad Hidrogeológica. La UH Halita Superior Este y Oeste, así como la UH Zona de Transición conforman principalmente acuíferos libres, por lo que el valor del coeficiente de almacenamiento se considera equivalente a la porosidad efectiva (Albemarle-Gestionare, 2025).</i> <i>“ Se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo expresado en el texto citado. Además, se solicitan los argumentos técnicos que sustenten los límites presentados en la Ilustración 4.1.8-49, específicamente ancho del intervalo semiconfinado, porque en algunos textos científicos ese dominio aparece más cercano a 10^{-4} y 10^{-3}.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que los argumentos técnicos solicitados ya se encuentran detallados en el expediente. Respecto a la equivalencia entre el coeficiente de almacenamiento (S) y la porosidad efectiva (Sy) para las unidades caracterizadas como acuíferos libres (Halita Superior y Zona de Transición), la fundamentación física basada en los principios de drenaje gravitacional de poros se encuentra desarrollada en el Acápite 4.3 “Coeficiente de almacenamiento (S) de las UG” y en el Acápite 5.1.2 “Coeficiente de almacenamiento (S) por UH” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”. Por otra parte, respecto a los límites paramétricos del intervalo semiconfinado (entre 10^{-4} y 10^{-2}) cuestionados sobre la Ilustración 4.1.8-49, el Titular ya justificó conceptualmente estos dominios basándose en literatura hidrogeológica especializada (ej. Custodio & Llamas, 2001; Freeze & Cherry, 1979; Sánchez San Román, 2022), lo cual se encuentra descrito, tabulado y referenciado en el Acápite 5.2.2 “Unidades Hidrogeológicas y Tipos de Acuífero” del mismo Apéndice 5.3.5.1, por lo que exigir una nueva explicación sobre materias ya fundamentadas resulta improcedente.	ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 6.2.5 Sistemas hidrogeológicos y Unidades Acuíferas, el Titular dice: “La división de estos sistemas hidrogeológicos se definió a</i>	ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>partir de la Conductividad Eléctrica del fluido. Donde, valores iguales o mayores a 200 mS/cm se consideran parte del sistema Acuífero del Cuerpo de Salmuera, y donde existan valores menores a 200 mS/cm se considera parte del sistema de Acuífero Dulce/Salobre.” Además, en el Cuadro 4.1.8-19 una característica distintiva del Acuífero Superior es presentar aguas dulces/salobres. Se solicitan los argumentos técnicos para definir la diferencia entre aguas dulces y salobres.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información solicitada ya se encuentra definida y parametrizada en el expediente. El Titular fundamentó la diferencia técnica entre aguas dulces y salobres a través de una clasificación estandarizada basada en rangos específicos de Conductividad Eléctrica (CE), definiendo que las aguas dulces corresponden a fluidos con una CE menor a 5.000 $\mu\text{S/cm}$, mientras que las aguas salobres corresponden a fluidos con una CE entre 5.000 y 50.000 $\mu\text{S/cm}$. Esta categorización paramétrica se encuentra detallada de forma exacta en el Cuadro 4.1.8-59 “Clasificación Tipos Fluidos según Zonas Hidroquímicas” del Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, en el Cuadro 4.1.7-11 del Apéndice 4.1.7 “Hidrología”, y justificada estructuralmente en la Tabla 6-1 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”, por lo que requerir una nueva explicación sobre estos mismos límites resulta improcedente.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 6.2.5 Sistemas hidrogeológicos y Unidades Acuíferas, se solicita(n) figura(s) que muestre(n) las relaciones de contacto entre los sistemas acuíferos, las unidades acuíferas y las UH que las componen, según lo presentado en el Cuadro 4.1.8-19.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información gráfica solicitada ya se encuentra contenida y resuelta en el expediente. El Titular ya presentó los esquemas que ilustran las relaciones de contacto espacial y en profundidad entre los sistemas acuíferos, las unidades acuíferas y las Unidades Hidrogeológicas (UH) que las componen, los cuales se encuentran detallados en el mismo Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, específicamente a través de los perfiles hidrogeológicos transversales presentados en la “Ilustración 4.1.8-50 Unidades Acuíferas en Perfil EE-EE” y la “Ilustración 4.1.8-51 Unidades Acuíferas en Perfil BB-BB” (con su respectiva leyenda en la Ilustración 4.1.8-52). Adicionalmente, esta representación geométrica de los sistemas se encuentra ampliamente desarrollada en el Capítulo 5 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” mediante las Figuras 5-23 y 5-24, por lo que exigir la elaboración de nuevas figuras para ilustrar estas mismas relaciones resulta redundante e improcedente.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En la Ilustración 4.1.8-101, se solicita explicar si los mapas de profundidad del nivel freático representan al acuífero del agua dulce/salobre, al de salmuera o a ambos. Se solicita hacer mapas de profundidad para cada uno de los acuíferos / tipo de agua.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la aclaración solicitada ya se encuentra detallada y resuelta cartográficamente en el expediente. El Titular especifica que los mapas de isopropundidad del nivel freático representan a la totalidad del área de estudio como una superficie física continua, abarcando tanto el acuífero de salmuera como los acuíferos de agua dulce/salobre. Esta integración se encuentra expresamente desarrollada en el Acápite 7.7.4 “Estimación de la profundidad del nivel freático” del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” y su sección correlativa en el Apéndice 4.1.8, donde el Titular describe los resultados desglosando en el texto los valores de profundidad de forma específica para el “Cuerpo de Salmuera”, la “Zona Marginal” y la “Zona Aluvial”. Adicionalmente, la cartografía de estos mapas (ej. Ilustración 4.1.8-101 y Figuras 7-56 y 7-57) ya incluye la superposición de los límites de las Zonas Hidroquímicas (Zona Dulce, Salobre, Intermedia y Salmuera), por lo que exigir la fragmentación de esta superficie continua en mapas separados por tipo de agua resultaría cartográficamente redundante e improcedente.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el capítulo 6.7.1.1 Zonas Hidroquímicas y su Relación con la Interfase Salina, el Titular dice: “El resultado de los índices desaturación y su relación con la Conductividad Eléctrica se presenta en la Ilustración 4.1.8-102, arriba para el yeso y abajo para la halita. En el IS del yeso se observa que para una conductividad igual a 50.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ comienzan a aparecer muestras con equilibrio en yeso ($\text{IS}\approx 0$), es decir para valores de conductividad superiores a 50.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ existe tendencia a la precipitación de yeso, por lo que sería esperable encontrar una mayor predominancia de sulfatos en estado sólido.” Sin embargo, en la Ilustración 4.1.8-102 se observa que para el índice de saturación (IS) del yeso, por sobre los 50.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ existen muestras que tienen IS negativo, por lo que se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo expresado en el texto citado.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la justificación técnica solicitada ya se encuentra resuelta en la propia redacción estadística y el análisis hidroquímico del expediente, no	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
existiendo la contradicción aludida. En el Acápite 6.7.1.1 “Zonas Hidroquímicas y su Relación con la Interfase Salina” del Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, el Titular indica que a partir de los 50.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ “comienzan a aparecer” muestras en equilibrio y que existe una “tendencia” a la precipitación o “mayor predominancia”, estableciendo este valor como el límite inferior donde inicia la transición de fase, y no como un umbral absoluto donde el 100% de los fluidos deban estar matemáticamente saturados. La presencia de muestras subsaturadas (IS negativo) por sobre este valor de conductividad obedece a la variabilidad espacial y la dispersión iónica natural detallada en el mismo acápite (y en la correlativa Sección 6.3.1 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico”), donde se fundamenta que en la Zona Intermedia (entre 50.000 y 200.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) existe una “abundancia” de puntos en equilibrio que conviven con fluidos en proceso de mezcla, por lo que requerir nuevos argumentos para sustentar una interpretación absoluta que el Titular no ha realizado en su texto resulta improcedente.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 6.1.2.4 Evolución Temporal Parámetros Geoquímicos, el Titular dice: “La laguna Puilar, tiene valores próximos a 10.000 mg/L para cloruros y 5.000 mg/L para sodio, prácticamente sin estacionalidad invierno – verano, lo que sugiere alimentación directa por la descarga del acuífero del este.” Se solicitan los argumentos técnicos, que sustenten lo expresado en el texto citado.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que los argumentos técnicos que sustentan la alimentación directa de la laguna Puilar desde el acuífero oriental ya se encuentran detallados en el expediente. El Titular fundamenta esta interpretación mediante una convergencia de evidencia hidrodinámica, hidroquímica e isotópica desarrollada en el Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” y el Apéndice 4.1.9 “Línea de Base Calidad de Aguas”. En específico, el Acápite 11.6.1 del Modelo Conceptual justifica la conexión física demostrando la existencia de un gradiente hidráulico favorable de 3×10^{-3} desde el pozo L7-7 (2.304,12 m s.n.m., aguas arriba) hacia el nivel de la laguna (2.301,2 m s.n.m.). Complementariamente, los análisis hidroquímicos y el Acápite 10.3.2 demuestran que, a diferencia de cuerpos como Chaxa o Barros Negros que experimentan una drástica concentración estacional por evaporación, Puilar mantiene sus valores químicos estables a lo largo del año y exhibe una firma isotópica ($\delta^{18}\text{O}$ de -6‰) que indica una muy leve tasa de evaporación respecto al agua de recarga original del acuífero (-8 ‰). Por consiguiente, dado que la sustentación técnica de la aseveración ya se encuentra resuelta y cruzada empíricamente entre distintas disciplinas del Estudio, exigir una nueva explicación resulta improcedente.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el acápite 5.3.5.1.1 Hidrogeología, el Titular dice: “Para la caracterización de la componente hidrogeológica se delimitaron una serie de Unidades Hidrogeológicas (UH), las que fueron descritas Apéndice 5.3.5.1 Modelo Conceptual del presente EIA (Primera Parte Modelo Conceptual Hidrogeológico).” Se revisó el Apéndice 5.3.5.1 Modelo Conceptual y se le hacen las siguientes observaciones:”, en sus literales b, d, e, f.</i> Argumento: No corresponde incluir las letras b), d), e) y f) en el ICSARA debido a que la información y los fundamentos solicitados ya se encuentran detallados en el expediente. Respecto a la justificación técnica del límite espacial entre las unidades Halita Superior Este (UH-2) y Oeste (UH-3) (letras b y d), los argumentos basados en la alta variabilidad de la conductividad hidráulica y en las marcadas diferencias espaciales de los descensos acumulados se encuentran expresamente definidos en la Tabla 4-9 del Capítulo 4 del Apéndice 5.3.5.1. En cuanto a la exigencia de explicitar la cantidad de puntos utilizados para derivar los coeficientes de almacenamiento (letra e), dicho dato no ha sido omitido, ya que se reporta de forma directa en la columna “N° datos” de la Tabla 5-4 y la Tabla 5-5 del mismo Apéndice. Finalmente, respecto a la aparente contradicción sobre la influencia de la recarga moderna (letra f), el Titular resolvió esta dinámica en la Tabla 5-11 y en el acápite 5.1.5, donde se fundamenta estructuralmente que el “Cuerpo Salmuera” opera como un sistema multicapa: la masa profunda e intermedia presenta una tasa de renovación y recarga casi nula (ciclo interrumpido), mientras que la fracción correspondiente al “Cuerpo Salmuera Superior” en su borde este sí evidencia recarga y respuesta elástica a precipitaciones modernas (“efecto piscina”), por lo que la descripción diferenciada es correcta y no existe la contradicción aludida.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Una de las limitaciones más grandes del modelo es la información precisa de la localización exacta de las extracciones de salmuera de SQM, lo que obliga a utilizar “Puntos Equivalentes de Extracción” (PEEx) de 1 km², lo que introduce una incertidumbre irreductible en cualquier ejercicio de modelación, ya que la ubicación de estos bombeos es el factor que más influye en el comportamiento futuro del nivel de salmuera. Para mejorar el modelo se requiere conocer, para cada pozo de extracción e inyección: las coordenadas reales y la profundidad exacta, las profundidades de habilitación o tramos de rejillas de cada pozo, además de los registros históricos detallados de bombeo e inyección de cada</i>	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
pozo.” Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la justificación técnica por la falta de datos exactos de los pozos de SQM y el tratamiento numérico de esta limitación ya se encuentran resueltos en el expediente. El Titular detalla en el Acápite 9.2.2.2 del Apéndice 5.3.5.1 “Modelo Conceptual Hidrogeológico” y en el Acápite 7.3.2.2.1 del Apéndice 5.3.5.2 “Modelo Numérico” que SQM no reporta la ubicación real ni el caudal individual de sus captaciones, por lo que el uso de los Puntos Equivalentes de Extracción (PEEx) de 1 km² constituye la única aproximación geométrica factible a partir de la información oficial disponible. Asimismo, para hacerse cargo de esta falta de datos operacionales de un tercero, el Titular ya incorporó un desarrollo específico en el Capítulo 8 “Análisis de Incertidumbre” del Modelo Numérico, donde aisló y evaluó el efecto de esta carencia de información mediante la simulación de configuraciones espaciales desfavorables de bombeo (Escenarios SQM Este y SQM Oeste), acotando numéricamente la desviación que esta incertidumbre inyecta sobre las predicciones de descenso piezométrico y transporte de masa, por lo que exigir al Titular la recopilación y entrega de datos privados que no son de su propiedad resulta técnica y administrativamente improcedente.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Al revisar la capacidad solicitada de sales se visualiza que el total que se declara manejar sobrepasa varias veces la capacidad. Se solicita detallar el manejo que se espera realizar, mostrando el cumplimiento anual de la capacidad solicitada de los depósitos de sales de descarte. Se calcula un manejo total de 1.643 Mm³ versus una capacidad total de los depósitos de 144Mm³.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información sobre la capacidad y el manejo de los volúmenes de sales de descarte ya se encuentra contenida y resuelta en el expediente. En el Cuadro 2-1 “Generación acumulada de sales de descarte por año” del Apéndice 10.2.1 “PAS 136”, el Titular expone la proyección volumétrica en formato acumulativo, alcanzando un volumen final máximo de 152.652.891 m³ al año 2043; por consiguiente, la cifra de 1.643 Mm³ indicada resulta de sumar linealmente una columna de valores previamente acumulados, magnitud que no corresponde a la realidad operacional. Asimismo, respecto a la diferencia entre la generación total proyectada (152,6 Mm³) y la capacidad máxima de diseño de los 30 acopios (144.879.000 m³, detallada en el Cuadro 2-12), el mismo Cuadro 2-1 incluye una nota al pie que explica expresamente que los valores presentados corresponden a la generación previa a su aprovechamiento,	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
aclarando que una fracción de las sales generadas será destinada a usos internos del Titular o a su valorización mediante comercialización. De este modo, el manejo que permite ajustar el volumen final a disponer con la capacidad de los depósitos ya cuenta con el detalle técnico y la justificación requerida en el Estudio.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se aclara que no resulta adecuado utilizar la norma sísmica 433 como base para la evaluación de amenaza sísmica, dado que dicha norma está orientada a evaluar aceleraciones efectivas para el diseño estructural de edificaciones y otro tipo de infraestructura, no constituyendo un análisis de amenaza sísmica propiamente tal. Para efectos de la caracterización de la sismicidad del área, ésta debe ser determinada mediante un análisis de amenaza sísmica basado en antecedentes y registros sísmicos de carácter nacional. En este contexto, limitar el análisis únicamente a la región donde se emplaza el proyecto resulta insuficiente, considerando que eventos sísmicos relevantes y cercanos, tales como el terremoto de Tarapacá de 2005(intraplaca) y el terremoto de Maule de 2010 (Mw 8,8), quedarían excluidos del análisis.</i> <i>Lo anterior es particularmente relevante considerando que el plano de ruptura asociado al margen de subducción continental corresponde a un sistema tectónico continuo a lo largo del territorio nacional, por lo que la evaluación de amenaza sísmica no debiese restringirse únicamente a criterios administrativos.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la caracterización de la amenaza sísmica no se basó en la norma NCh 433 ni se restringió a límites administrativos, sino que ya se encuentra desarrollada a escala macro-regional y sustentada en registros históricos, tal como consta en el Apéndice 4.1.6 “Línea de Base Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales”. Específicamente, en el Acápite 3.2 y 4.2, el Titular delimita un área de estudio de peligro sísmico que abarca desde la fosa oceánica frente a las costas de Atacama hasta el altiplano boliviano y argentino, basando su análisis empírico en los catálogos del Servicio Sismológico Nacional (CSN) y del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) para el periodo 1900-2025. Asimismo, contrario a lo señalado en la observación respecto a la supuesta exclusión de eventos nacionales, el Acápite 5.3.1 reconoce la continuidad del margen de subducción e incorpora en su análisis los sismos interplaca de mayor magnitud, citando expresamente la ocurrencia y dinámica de los terremotos de Valdivia de 1960 y del Maule de 2010. Finalmente, la estimación del peligro sísmico futuro no se realizó mediante la norma de diseño estructural, sino utilizando las modelaciones probabilísticas del <i>Global Seismic Hazard Assessment Program</i> (GSHAP) para determinar la aceleración máxima horizontal probable en la zona, por lo que la premisa	ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
del organismo sectorial es incorrecta y el requerimiento técnico ya se encuentra resuelto en el expediente.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En el apéndice asociado al PAS 136 se presentan dos capítulos relativos a antecedentes geotécnicos, donde se indican, en el Cuadro 2-4 de DPI Ingenieros, resultados correspondientes a una descripción estratigráfica realizada durante el año 2024, en la cual se describe únicamente una unidad de suelo. Al respecto, se solicita presentar el informe completo y los respectivos respaldos técnicos que sustenten los resultados expuestos, incluyendo registros fotográficos, descripción individual de cada calicata ejecutada y demás antecedentes asociados a la campaña de prospección. Asimismo, se deberá incorporar un plano en planta que permita identificar la ubicación de las calicatas realizadas.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información solicitada por el organismo sectorial ya se encuentra detallada de forma íntegra en el expediente, específicamente en el Apéndice 4.2.5 “Línea de Base Suelo”. Si bien en el Apéndice 10.2.1 correspondiente al PAS 136 el Titular expone una síntesis generalizada en el Cuadro 2-4, los respaldos técnicos completos de la campaña de prospección ejecutada durante el año 2024 (DPI Ingenieros) obran en el apéndice de la línea de base de la componente. En dicho documento, el Titular presenta la descripción estratigráfica individual de cada calicata realizada (tales como las calicatas CSP-01 a CSP-10 y CLE-02 a CLE-04 expuestas desde el Cuadro 4.2.5-15 hasta el Cuadro 4.2.5-44), adjuntando para cada una de ellas los respectivos registros fotográficos de las paredes del perfil y el entorno (Ilustraciones 4.2.5-12 a 4.2.5-37), así como también la planimetría en planta que identifica de manera exacta la ubicación de las calicatas ejecutadas (Ilustración 4.2.5-10 “Localización de Calicatas ZPDLE, ZSTE y Área de Influencia”). Por lo tanto, los antecedentes fotográficos, descripciones y planos exigidos para respaldar la prospección ya forman parte integral del Estudio, no justificándose requerir nuevamente su presentación.	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se solicita indicar las medidas de manejo consideradas para controlar la hipersalinidad asociada a los acopios y depósitos proyectados, particularmente respecto de las soluciones que pudieran generarse por infiltración de aguas lluvias, humedad ambiental o procesos de percolación interna de los materiales almacenados. En este contexto, se deberá describir y justificar el sistema de manejo y recolección de soluciones salinas eventualmente generadas, indicando las obras y medidas destinadas a evitar la infiltración al subsuelo y la afectación del</i>	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>medio circundante, incluyendo sistemas de contención, drenaje, impermeabilización, recolección y disposición o recirculación de dichas soluciones, según corresponda.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la justificación técnica sobre la nula generación de escurrimientos o soluciones salinas ya se encuentra detallada en el Apéndice 10.2.1 “PAS 136”, específicamente en el literal 2.6 f) “Antecedentes respecto de la generación de aguas de contacto”. En dicho acápite, el Titular aclara expresamente que los acopios corresponden a materiales sólidos de naturaleza evaporítica dispuestos en un entorno de muy baja pluviosidad, por lo que la eventual precipitación sobre las instalaciones se evapora rápidamente o se infiltra de manera superficial, sin dar lugar a acumulaciones permanentes de agua que requieran sistemas de impermeabilización, recolección o recirculación. Asimismo, dado que estas sales inertes se apilan directamente sobre la costra salina natural del núcleo del Salar de Atacama, una potencial infiltración puntual es completamente compatible con las condiciones hipersalinas inherentes del suelo de fundación, lo que descarta la afectación al subsuelo y hace técnicamente improcedente exigir obras de contención y drenaje adicionales a las zanjas perimetrales de control de escurrimiento ya descritas en el mismo apéndice.	
El SERNAGEOMIN, mediante Oficio ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Se solicita al Titular detallar la metodología utilizada para determinar la evapotranspiración considerada en el proyecto, indicando los datos de entrada, fuentes de información, periodo de análisis, supuestos adoptados y ecuaciones o métodos de cálculo empleados. Asimismo, se deberá justificar la representatividad de los valores utilizados respecto de las condiciones climáticas locales del área de emplazamiento del proyecto.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información solicitada ya se encuentra extensa y descrita en el expediente, específicamente en el Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología” (Acápites 5.4 y 6.5) y, con mayor profundidad técnica, en el Apéndice 5.3.5.1 “Primera Parte del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico” (Capítulo 9 “Estimación de la descarga”). En dichos apartados, el Titular detalla las metodologías, fuentes y supuestos adoptados, indicando el uso del producto meteorológico grillado ALBEMET para obtener la evapotranspiración de referencia (ET0) mediante la ecuación de Penman-Monteith, la cual luego es ajustada empíricamente con mediciones de bandejas de evaporación (Epan) de estaciones locales (Rockwood y San Pedro de Atacama) utilizando coeficientes de bandeja específicos y justificados para climas áridos (Kpan de 0,50 y 0,55).	<i>ORD. N° 1300 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
Asimismo, se presentan las ecuaciones de cálculo empleadas para cada componente, tales como la fórmula de Shuttleworth para la evapotranspiración de la vegetación freatófita y las relaciones de demanda hídrica para cultivos agrícolas, justificando de manera exhaustiva la representatividad de los valores utilizados (como el ajuste estacional de los coeficientes de cultivo, y los factores de salinidad y de suelo) en directa relación con las condiciones microclimáticas y edafológicas locales del Salar de Atacama, resolviendo así de forma íntegra el requerimiento sectorial.	
La Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, mediante Oficio ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“El proyecto también se califica como una “modificación”, lo que limita la amplitud de la evaluación ambiental. Pero los impactos históricos de décadas de estas dos empresas extrayendo salmuera no se han valorado adecuadamente como una línea de base verdadera. Este Municipio solicita que sea una condición del EIAA, una evaluación independiente de impactos acumulativos utilizando una metodología transparente y reproducible.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la solicitud de exigir una evaluación independiente externa excede el marco legal y las competencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y el cuestionamiento sobre la supuesta limitación del análisis por tratarse de una modificación no se ajusta a la normativa vigente. De acuerdo con la legislación y el Reglamento del SEIA, si bien la calificación ambiental recae formalmente sobre la modificación propuesta, la evaluación de impacto ambiental debe considerar de manera obligatoria la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto existente. Este requerimiento ha sido abordado por el Titular en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” (Acápito 5.2.3), donde se incorporan y evalúan los impactos sinérgicos y acumulativos considerando a los proyectos de la cuenca que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente, lo que incluye las operaciones de extracción de salmuera tanto de Albemarle como de SQM. Asimismo, los efectos históricos derivados de décadas de extracción en el salar ya se encuentran técnica y matemáticamente integrados en la situación basal descrita en la Línea de Base Hidrogeológica (Apéndice 4.1.8) y en el extenso historial de calibración del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Cuenca del Salar de Atacama (Apéndices 5.3.5.1 y 5.3.5.2), herramientas que precisamente tienen por objeto simular, evaluar y permitir la auditoría transparente de los efectos sinérgicos de ambas operaciones extractivas sobre el sistema, por lo que resulta jurídicamente improcedente condicionar el proceso de evaluación a la ejecución de un estudio independiente paralelo.	ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
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 Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, mediante Oficio ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Rechazar el proyecto en esta etapa por la caracterización inadecuada de los impactos sobre el agua y el ecosistema.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la solicitud de rechazar el proyecto en esta etapa del proceso excede el objetivo y la naturaleza jurídica del Informe Consolidado de Solicitudes de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones, el cual tiene por finalidad requerir información técnica, aclaraciones o precisiones al Titular, mas no emitir un pronunciamiento de calificación anticipado ni paralizar la tramitación. Asimismo, el cuestionamiento general sobre una supuesta caracterización inadecuada no se ajusta a los antecedentes presentados, puesto que el estudio del recurso hídrico y los sistemas bióticos ya se encuentra extensa y documentado en la Sección 4.0 “Línea de Base Ambiental” (específicamente en el Apéndice 4.1.8 “Línea de Base Hidrogeología”, Apéndice 4.1.9 “Calidad de Aguas”, Apéndice 4.3.1 “Limnología” y Apéndice 4.3.2 “Calidad de Aguas y Sedimentos”), así como en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” (Acápites 5.3.5 y 5.3.7), por lo que resulta administrativamente improcedente acoger una solicitud genérica de rechazo por falta de caracterización.	<i>ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026</i>
La Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, mediante Oficio ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Exigir un análisis objetivo de impactos acumulativos del Salar de Atacama (con la participación de organizaciones científicas independientes).”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la exigencia de delegar o someter la evaluación ambiental a organizaciones científicas independientes excede el marco legal y las facultades del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual establece que la elaboración del Estudio recae bajo la responsabilidad del Titular, mientras que su revisión y calificación corresponde exclusivamente a los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental. Además, la evaluación objetiva de los efectos sinérgicos y acumulativos en la cuenca del Salar de Atacama ya se encuentra desarrollada y documentada en el expediente, específicamente en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” (Acápites 5.2.3), fundamentada en el levantamiento de otras operaciones del sector detalladas en el Capítulo 4.10 “Proyectos con RCA vigente” y cuantificada	<i>ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
matemáticamente a través de las simulaciones conjuntas del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico (Apéndices 5.3.5.1 y 5.3.5.2), las cuales evalúan el efecto superpuesto de las extracciones del Proyecto junto con las de terceros (como SQM), proporcionando los antecedentes técnicos trazables para la fiscalización de la autoridad sin requerir entidades paralelas.	
La Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, mediante Oficio ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Condicionar este proyecto a la solicitud de un Plan de Recuperación Ambiental vinculante y responsable para el Salar en relación con él, con metas medibles para el período 2030-2043.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la exigencia de condicionar la calificación ambiental del proyecto a la elaboración de un Plan de Recuperación Ambiental general a escala de cuenca excede el marco normativo y las competencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual exige a los Titulares hacerse cargo exclusivamente de los impactos ambientales significativos generados de manera directa por las obras y acciones de su propio proyecto a través de la propuesta de medidas específicas, las cuales ya se encuentran evaluadas y detalladas en la Sección 7.0 “Plan de Medidas Ambientales”. Adicionalmente, el establecimiento de resguardos preventivos y metas medibles para garantizar la protección ecosistémica del Salar durante el período 2030-2043 (identificado técnicamente en el EIA como “Periodo II”) ya se encuentra integrado en el expediente mediante el Apéndice 8.2 “Plan de Alerta Temprana (PAT)”, el cual define umbrales cuantitativos y obligatorios asociados a la extracción y reincorporación de fluidos (PAT-EX y PAT-IN) diseñados específicamente para prevenir afectaciones sobre los sistemas lagunares, herramientas que operan de forma vinculante y en conjunto con el Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico (PSAH)” para auditar el cumplimiento de dichas metas operacionales, por lo que resulta administrativamente improcedente y redundante exigir un instrumento legal paralelo.	ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026
La Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, mediante Oficio ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“Definir mecanismos de monitoreo participativo con representantes de la Municipalidad y de las comunidades indígenas.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la definición y el funcionamiento de los mecanismos de monitoreo participativo en conjunto con las comunidades indígenas ya se encuentran	ORD. S/N de fecha 20 de mayo de 2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
extensamente detallados en el expediente, específicamente en el Apéndice 9.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Hídrico”, Capítulo 7 “Monitoreo Participativo”, donde el Titular describe expresamente el modelo de coordinación, acceso al territorio y acompañamiento en terreno mediante la figura de “veedores”, quienes actúan como fiscalizadores comunitarios locales. Adicionalmente, respecto a la exigencia de integrar a representantes de la Municipalidad en estas labores técnicas, la solicitud resulta administrativamente improcedente en el marco normativo del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), toda vez que la fiscalización, el control y el seguimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) recaen de forma exclusiva y excluyente en la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y los organismos sectoriales competentes, excediendo ampliamente las atribuciones legales del municipio, por lo que no corresponde exigir al Titular la institucionalización de instancias operativas de monitoreo ambiental para dicho órgano.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“El Titular indica, en el capítulo 2 “Descripción del Proyecto”, la existencia de una zona de reincorporación de salmuera, destinada al retorno controlado de salmuera con baja concentración de litio al sistema hidrogeológico, una vez finalizado el proceso de extracción en la Planta DLE. En este contexto, se solicita al Titular evaluar la aplicabilidad de lo dispuesto en el artículo 158, “Permiso para ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos”, del Decreto Supremo N°40, de 2012, considerando que en la presente evaluación se advierte la ausencia de antecedentes que permitan descartar o confirmar la pertinencia de dicho permiso.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la inaplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 158 ya se encuentra justificada y resuelta en los antecedentes del expediente, específicamente en el Capítulo 10.2 “Permisos Ambientales Sectoriales”. En dicho capítulo y sus antecedentes complementarios se detalla que la obra en evaluación consiste en la reincorporación de salmuera agotada al mismo reservorio hidrogeológico desde el cual fue previamente extraída, operando como parte integrante del esquema productivo asociado a la tecnología de Extracción Directa de Litio (DLE). En este contexto, se fundamenta técnicamente que la salmuera reincorporada no corresponde a un recurso hídrico externo al sistema ni a una fuente adicional de abastecimiento, sino a una corriente proveniente del mismo reservorio salino que es retornada tras la extracción del mineral. Por tanto, su infiltración al subsuelo difiere de las obras de recarga artificial de acuíferos reguladas por el Código de Aguas, toda vez que no tiene por objeto	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
almacenar recursos hídricos para su aprovechamiento futuro, incrementar la disponibilidad de agua en el sistema ni desarrollar una fuente para fines de preservación ecosistémica. En consecuencia, al constituir una operación de manejo y restitución de salmueras dentro de un mismo sistema, las características técnicas y la finalidad de la obra no se ajustan al supuesto regulado mediante el PAS 158, resultando administrativamente improcedente exigir una nueva evaluación de su aplicabilidad. Finalmente, este análisis es plenamente consistente con la Circular DGA N°3 de 2024, la cual reconoce expresamente que no toda obra que genere infiltración de fluidos al subsuelo corresponde necesariamente a una obra sujeta al PAS 158, identificando situaciones donde dichas infiltraciones quedan exceptuadas.	
La Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 186 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Dado lo anterior y considerando que la reinyección de salmuera empobrecida de litio al acuífero, no corresponde a pruebas sino a una operación permanente del proyecto en evaluación, en este contexto, se ha identificado el permiso ambiental sectorial correspondiente al artículo 158 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo tanto, se solicita presentar los contenidos técnicos y formales del PAS 158, de acuerdo a lo establecido en el acápite 6 de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024, de nuestro Servicio, sobre Permiso Ambiental Sectorial relativo a las Obras de Recarga Artificial de Acuíferos a las que refiere el actual artículo 66 bis del Código de Aguas, se debe señalar que el titular debe responder todos los puntos y sub puntos señalados en dicho acápite.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la inaplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 158 ya se encuentra justificada y resuelta en los antecedentes del expediente, específicamente en el Capítulo 10.2 “Permisos Ambientales Sectoriales”. En dicho capítulo se establece que la obra en evaluación consiste en la reincorporación de salmuera agotada al mismo reservorio hidrogeológico desde el cual fue previamente extraída, operando como parte integrante del esquema productivo asociado a la tecnología de Extracción Directa de Litio (DLE). En este contexto, se fundamenta técnicamente que el fluido reincorporado no constituye un recurso hídrico externo al sistema ni una fuente adicional de abastecimiento, sino una corriente proveniente del propio reservorio salino que es retornada de forma controlada tras la extracción del mineral. Por tanto, su infiltración al subsuelo difiere de la naturaleza y finalidad de las obras de recarga artificial de acuíferos reguladas por el artículo 66 bis del Código de Aguas y abordadas en la Minuta Técnica N° 12 de la DGA, toda vez que no tiene por objeto gestionar ni almacenar recursos hídricos para su aprovechamiento futuro,	<i>Ord N°186 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
incrementar la disponibilidad de agua en el sistema ni desarrollar una fuente para fines de preservación ecosistémica. En consecuencia, al tratarse de una operación técnica de manejo y restitución de salmueras dentro de un mismo sistema hidrogeológico, las características y la finalidad de la obra no se ajustan a los supuestos regulados mediante el PAS 158, resultando administrativamente improcedente exigir la presentación de sus contenidos técnicos y formales, criterio de exclusión que resulta además plenamente consistente con las instrucciones sobre la materia contenidas en la Circular DGA N°3 de 2024.	
La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, el Titular deberá argumentar técnicamente los valores que indica para porcentaje de fino (s) y de humedad de material (M), para esto deberá justificar los valores mediante muestras de suelos para dicho material en evaluación, adjuntando los exámenes de laboratorio que se encuentre certificado para la evaluación de dichas muestras, el cual deberá contar con la firma del profesional competente con la facultad de realizar dicha evaluación. Por último, el Titular deberá adjuntar los archivos digitales en formato KMZ de los diferentes puntos desde donde se extrajeron las muestras, los cuales deberán coincidir con el nombre de las muestras que se indica en el certificado de laboratorio.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información y justificación técnica solicitada ya se encuentra contenida y resuelta en el expediente. Específicamente, en las memorias de cálculo del Apéndice 2.3 “Inventario de emisiones atmosféricas” (ej. Acápites 3.4.6.1, 3.4.7.1 y 3.8.6.1), el Titular declara de forma expresa que los valores utilizados para el porcentaje de finos (s) y la humedad del material (M) se fundamentan y justifican empíricamente en los resultados de los análisis fisicoquímicos detallados en el Apéndice 4.2.5 “Línea de Base Suelo”. Al revisar dicho Apéndice 4.2.5, se constata que este entrega la caracterización edafológica completa, precisando la metodología, las coordenadas de las calicatas prospectadas, los porcentajes de humedad natural detectados en terreno y las curvas granulométricas que acreditan el porcentaje de finos bajo la malla #200 a distintas profundidades, análisis que fueron derivados a un laboratorio de suelos especializado. Asimismo, los archivos geoespaciales con la ubicación exacta de estos puntos de muestreo forman parte integral de los anexos cartográficos digitales (<i>kmz o shape</i>) entregados junto con la respectiva Línea de Base del Medio Físico, por lo que el requerimiento del organismo sectorial ya se encuentra resuelto en la estructura original del Estudio.	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
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 del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Debido a la gran cantidad de viaje anuales, superior a 300.000 viajes anuales, de camiones pesado y livianos durante la operación, la evaluación de impacto ambiental de calidad del aire analiza este flujo de forma aislada. No se observa un análisis sinérgico que sume las emisiones del Proyecto a las de otros proyectos mineros que utilizan las mismas rutas (ej Ruta 5, B-355, B-385). Se solicita al Titular realizar una modelación sinérgica de calidad del aire para el contaminante NO₂ y MP_{2.5}, que integre el flujo vehicular del Proyecto TED más la carga vehicular basal proyectada de las otras operaciones mineras en el área de influencia común de las rutas de transporte.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la evaluación del impacto acumulativo de las emisiones vinculadas al transporte ya se encuentra resuelta metodológicamente en el expediente. Específicamente, en la Sección 5.0 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” y en el Acápite 5 del Apéndice 5.3.1.1 “Modelación calidad de aire”, el Titular justifica que los otros proyectos mineros del sector se encuentran actualmente en fase de operación, por lo que su influencia en la calidad del aire (incluyendo las emisiones generadas por su flujo vehicular basal a través de las rutas compartidas) ya se encuentra intrínsecamente reflejada y cuantificada en las concentraciones de la línea de base obtenidas mediante las estaciones de monitoreo. En consecuencia, la metodología utilizada en el Estudio, que consiste en sumar el aporte modelado del Proyecto a dichos valores basales medidos para contaminantes como el MP_{2.5} y NO₂, constituye la forma normativamente correcta de evaluar la superposición de impactos en el SEIA; por ende, exigir una modelación matemática adicional que integre e ingrese nuevamente al software la carga vehicular de las otras operaciones mineras existentes resultaría en una doble contabilización técnica de emisiones ambientales.	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>
La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Respecto al componente suelo, se solicita levantar información referida a valores naturales o background desde el punto de vista de su composición química. Al respecto se sugiere revisar los valores background referenciales que determinó el estudio “Diagnóstico de riesgo ambiental, Región de Antofagasta. Componente b) Estudio de Riesgo Ambiental en suelos abandonados” (elaborado por WSP-Emgrisa para el MMA). La información referida a valores naturales, se encuentra disponible en el capítulo 3: Determinación de los niveles background en</i>	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>el suelo a nivel comunal, documento que se puede descargar desde el siguiente link https://mma.gob.cl/antofagasta/. También, está la opción de realizar sus propios muestreos para determinar los valores background o condición basal del área de influencia del proyecto para este componente ambiental.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la exigencia de levantar niveles referenciales o background de la composición química del suelo para evaluar riesgos de contaminación ya se encuentra técnica y normativamente descartada en el expediente. Específicamente, en la Sección 6.0 "Descripción Pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11", Acápito 6.2.2.1 (página 6-41), el Titular justifica de forma explícita que para este Proyecto no es necesaria la evaluación de presencia de contaminantes, debido a que no se ejecutarán aplicaciones de productos químicos al suelo ni se generarán contaminantes derivados de las obras. Adicionalmente, el Apéndice 4.2.5 "Línea de Base Suelo" demuestra empíricamente que la superficie de intervención corresponde predominantemente a costras salinas y depósitos clasificados con Capacidad de Uso Clase VIII (Tierras de Uso Limitado) que carecen de desarrollo edáfico y materia orgánica, por lo que la caracterización fisicoquímica básica ya presentada resulta suficiente para los fines de la evaluación ambiental, haciendo inaplicable y desproporcionada la exigencia de estudios referenciales de riesgo ambiental para elementos traza.	
La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“El Titular presenta resultados de modelación de dispersión (isolíneas) sin distinguir claramente entre las fases de Construcción y Operación. Dado que la naturaleza, ubicación y magnitud de las fuentes de emisión varían sustantivamente, la representación cartográfica actual no permite identificar el escenario de mayor impacto ni la extensión real del área de influencia para cada contaminante normado. Se solicita al titular: a) Para cada contaminante, y periodo normado presentar mapas en mayor resolución y en mayor tamaño para todas las fases del proyecto b) Si las actividades de construcción coinciden temporalmente con la operación, se solicita modelar ese escenario y presentar las isolíneas que reflejen esa simultaneidad. c) Sobre la base de las nuevas isolíneas del 1% de la norma por fase, el Titular debe rectificar el límite del Área de Influencia y asegurar que todos los receptores sensibles y objetos de protección (vegas, lagunas, comunidades) queden correctamente integrados en el análisis de significancia de impactos. El Titular presenta una tabla de parametrizaciones (Microfísica WSM-5, Cúmulos Grell-Freitas,”</i> Argumento:	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información y modelación solicitada ya se encuentra contenida y resuelta en el expediente. Específicamente, en la Sección 6.0 "Descripción Pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11" y en el Apéndice 5.3.1.1 "Modelación calidad de aire", el Titular justifica de forma expresa que la modelación de dispersión atmosférica se realizó evaluando el escenario de peor condición o "Año 10" del Proyecto, periodo que fue seleccionado precisamente por corresponder al momento de mayor generación de emisiones atmosféricas debido al traslape o simultaneidad temporal entre las actividades de la fase de construcción y la fase de operación. En consecuencia, el Área de Influencia de la componente Calidad del Aire ya fue delimitada utilizando las isolíneas equivalentes al 1% del límite normativo derivadas directamente de este escenario simultáneo de máximo impacto, por lo que el requerimiento del organismo sectorial ya constituye la base técnica y cartográfica del análisis presentado en el Estudio, garantizando que el polígono actual cubre la extensión territorial máxima de la pluma, lo que hace metodológicamente redundante e innecesaria una modelación y rectificación adicional fraccionada por fases aisladas.	
La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Respecto a las emergencias que afecten al componente suelo se solicita tomar muestras en la zona afectada (posterior a la limpieza) y en una estación control para verificar la efectividad de la medida aplicada, los análisis deberán realizarse en laboratorios certificados por el INN. En relación al plan de muestreo y ejecución de éste, utilizar como referencia la Guía Metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes o las 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.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que las acciones preventivas, operativas y metodológicas solicitadas ya se encuentran contenidas y resueltas en el expediente. Específicamente, en la Sección 8.0 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias" (en el detalle de las acciones de control, como en la Emergencia por derrame de sustancias peligrosas), el Titular ya establece como protocolo que, en las emergencias que afecten al componente suelo, se tomarán muestras de éste durante y posterior al incidente para verificar el éxito de la medida implementada, considerando además la toma de muestras en sectores no afectados para obtener valores de comparación. Asimismo, el documento compromete textualmente que dichos análisis serán realizados por laboratorios certificados por el Instituto Nacional de Normalización (INN) y que el plan de muestreo se realizará siguiendo como referencia la “Guía	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (MMA, 2015), aplicando las directrices técnicas de las normas NCh 3400/1 y NCh 3400/2. Por consiguiente, el requerimiento del organismo sectorial ya se encuentra garantizado en la versión actual del Estudio.	
Seremi de Desarrollo Social, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Esta Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia región de Antofagasta, solicita al Titular subsanar las observaciones que sean emitidas por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)”</i> Argumento: Es el SEA quién filtra las observaciones que irán en el ICSARA, incluidas las de CONADI.	<i>Ord N°0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026</i>
Seremi de Desarrollo Social, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Todos los vehículos (buses, camionetas, camiones, etc.), maquinarias, equipos e indumentaria de los trabajadores en general, que participen en todas las etapas del proyecto, cuenten con señalética que identifique al titular y al proyecto, así mismo los servicios que se contraten. Lo anterior, para que puedan ser identificados fácilmente por la población en caso de querer establecer algún reclamo o molestia a causa de los procesos y/o procedimientos propios de cada una de las etapas del proyecto.”</i> Argumento: No se considera el requerimiento de señalética respecto a maquinarias equipos e indumentaria de los trabajadores en general, solo a los vehículos asociados al Proyecto, ya que el uso de logos o señalética en cascos, chalecos o excavadoras dentro de la faena está regulado por la legislación de seguridad y salud ocupacional.	<i>Ord N°0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026</i>
Seremi de Desarrollo Social, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“De acuerdo con el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, presentado por el titular, el proyecto en sus etapas de construcción y operación generara impactos y afectación significativos sobre los siguientes componentes ambientales: Fauna Terrestres (FT) y Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (MHI). En virtud de lo señalado anteriormente, se solicita que el documento debe ser de pleno conocimiento y aprobación por las Comunidades Indígenas que se</i>	<i>Ord N°0173/14 de fecha 14 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>ven afectadas a los impactos que se generaran como resultado del proyecto”</i> Argumento: No es procedente exigir que las comunidades aprueben el Plan de Medidas, pero sí es obligatorio que lo conozcan de manera plena y que el Servicio busque el consentimiento a través de la Consulta Indígena. El Reglamento del SEIA y el Convenio 169 de la OIT establecen que el proceso de Consulta Indígena tiene como objetivo llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento de las comunidades respecto de las medidas.	
Seremi de Desarrollo Social, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 506/ 01 de fecha 01 de junio de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“Incorporar los Anexos 4.9.2-1 y 4.9.2-2 citados en el documento “Apéndice 4.9.2 Profundización antropológica Rev 1” y que no fueron encontrados en el expediente.”</i> Argumento: Los anexos respectivos se encuentran disponibles en el expediente de evaluación del SEIA, específicamente en el capítulo de Línea de Base, dentro de la carpeta descargable denominada 4.9.2 Apéndice Profundización Antropológica.	<i>Ord N°506/ 01 de fecha 01 de junio de 2026.</i>
Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Antofagasta, mediante Ordinario N° DRAN-00722/2026 de fecha 22 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“En la sección 2.5.2.7 “Zona de Reincorporación de Salmuera” el Titular describe una zona de reincorporación de la salmuera baja en litio, considerando una superficie de aproximadamente 5.526 ha destinada a permitir el retorno controlado de salmuera baja en litio al sistema hidrogeológico del Salar de Atacama. En particular especifica que “En esta área se proyecta la instalación de una red de pozos y tuberías para la conducción y descarga de la salmuera, cuya disposición específica se definirá conforme a las condiciones operacionales del Proyecto y a los resultados de estudios hidrogeológicos. Como parte de esta infraestructura, se considera además la construcción de tres Estanques de Reincorporación (un estanque inicial, uno norte y otro sur), cada uno con una superficie de 3.600 m² y una altura de 5 metros, los que permitirán conducir y regular la reincorporación de la salmuera baja en litio hacia el Salar de manera segura y controlada. Tanto los pozos, las tuberías como los estanques serán instalados a ras de piso, minimizando su impacto visual y facilitando su integración con el entorno natural del salar.” Al respecto, la Guía de litio señala que se requiere indicar la cantidad de pozos de reinyección, caudal total de reinyección de salmuera (l/s), incluyendo caudales máximos mensuales, medios y volumen anual por sector. Por su parte, la Guía para la descripción de proyectos de</i>	<i>Ordinario N° DRAN-00722/2026 de fecha 22 de mayo de 2026.</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares en el SEIA (SEA, 2025) en la sección 2.4.4 señala que “cuando se contemple reinyección, es imperativo realizar una evaluación de viabilidad específica para cada caso particular de depósito que incluya:</i> <i>a) Describir la composición química del fluido reinyectado, incluyendo densidad, pH, temperatura y conductividad,</i> <i>b) Evaluar su compatibilidad química con el sistema hidrogeológico del acuífero, entre otros parámetros relevantes,</i> <i>c) Presentar una modelación numérica y conceptual del fluido inyectado para evaluar su comportamiento e interacción con el sistema hidrogeológico receptor”.</i> <i>Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar lo antecedentes que requiere la Guía antes señalada.</i> <i>Junto con lo anterior, se requiere al Titular a especificar la red de transporte y bombeo que tendrá el sistema de reinyección de salmuera. Ya que, como señala la Guía para la descripción de proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares en el SEIA (SEA, 2025) en la sección 2.4.4, en caso de la reinyección, se debe informar:</i> <i>a) Longitud total aproximada de ductos por tipo de red (km).</i> <i>b) Longitud (km) y diámetro del ducto (pulgadas o mm) por secciones.</i> <i>c) Tipo de material, por ejemplo: acero, polietileno de alta densidad, otro.</i> <i>d) Unidades u obras para el control de derrames, tales como pretilas, piscinas de emergencia, entre otras. Sistemas de detección de roturas o filtraciones que permitan la detección temprana de contingencias. En caso de corresponder, sistema de manejo de aguas contactadas, el cual se debe describir acorde a lo señalado en la letra j) numeral 2.4.1 de la presente Guía.</i> <i>e) Sistemas, unidades o diseños para evitar atascamientos de sólidos al interior de ductos.</i> <i>f) Layout general de conectividad entre instalaciones principales del proyecto que incluya el ducto, sistema de soporte, redes de conexiones eléctricas y otras unidades asociadas desde la poza de traspaso hasta cada piscina de destino.</i> <i>Acorde con ello, se solicita al Titular aclarar lo antecedentes que requiere la Guía antes señalada. Cabe señalar que debe considerar las piscinas de evaporación, los sistemas de estanques, sistema de bombas, caminos de acceso temporal y permanentes, en caso de corresponder.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que la información solicitada ya se encuentra explícitamente contenida y resuelta en los antecedentes del expediente. Específicamente, la evaluación de viabilidad, la composición química, física (densidad, temperatura) y la justificación de compatibilidad de la salmuera empobrecida con el acuífero receptor se encuentran detalladas in extenso en el Apéndice 2.4 "Protocolo para la Reincorporación de Salmuera Empobrecida en A3" (Capítulos 2, 3 y 4), documento que además precisa en su Capítulo 5 el	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
diseño operacional, los caudales proyectados por sector (hasta 45 L/s) y por pozo, así como el layout de la infraestructura (Figura 7). Asimismo, las modelaciones conceptual y numérica que evalúan el comportamiento e interacción del fluido reincorporado con el sistema hidrogeológico están exhaustivamente desarrolladas en los Apéndices 5.3.5.1 "Modelo Conceptual" y 5.3.5.2 "Modelo Numérico". En cuanto a la red de transporte y bombeo, la Sección 2.0 "Descripción del Proyecto" (Acápites 2.6.1.1, Cuadro 2.6.1-12) especifica las longitudes, los tramos y el material constructivo de los ductos (tuberías de polietileno reticulado PEX unidas por electrofusión). Finalmente, los sistemas de detección de roturas, control de derrames y prevención de atascamientos en ductos y pozos se abordan a cabalidad en el mismo Apéndice 2.4 (Acápites 5.3 "Red de control e instrumentación") y en la Sección 8.0 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias" (Acápites 8.6.17 y 8.6.18, con sus respectivos planes de contingencia por fallas en tuberías y obstrucción de pozos), por lo que resulta administrativamente improcedente requerir antecedentes que ya constan a cabalidad en el Estudio bajo el estándar de la Guía SEA.	
Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Antofagasta, mediante Ordinario N° DRAN-00722/2026 de fecha 22 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>"Línea de Base</i> <i>(...)</i> <i>Finalmente, se observa que la Línea de Base no incorpora la información histórica disponible en los programas de seguimiento ambiental derivados de las obligaciones de la RCA N°21/2016, los cuales han generado series temporales continuas desde 2016 hasta 2025 sobre los mismos sectores declarados como área de influencia del proyecto. Esta omisión es transversal a los componentes de ecosistemas acuáticos continentales, tapetes microbianos y fauna vertebrada, y determina que la Línea de Base refleje únicamente una fotografía reciente del estado de los ecosistemas, sin incorporar la variabilidad interanual ni las tendencias de largo plazo que dicha información permitiría establecer. Dado que se trata de información generada y disponible por el propio Titular, se estima pertinente que ésta sea incorporada en la evaluación."</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA, por cuanto las materias que abordan no corresponden a obras o actividades sometidas a evaluación en el marco del presente Proyecto. En consecuencia, dichos aspectos se encuentran fuera del ámbito de la presente evaluación ambiental, toda vez que forman parte de proyectos previamente calificados.	Ordinario N° DRAN-00722/2026 de fecha 22 de mayo de 2026.
Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Antofagasta, mediante Ordinario N° DRAN-00722/2026 de fecha 22 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:	Ordinario N° DRAN-00722/2026



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<u>“Ecosistemas Acuáticos Continentales-Limnología</u> (...) Descrito y argumentado todo lo anterior se solicita al Titular lo siguiente: a) Presentar un análisis que resuelva la discrepancia entre su propia caracterización isotópica (Figura 11-8) y los resultados de Luque et al. (2022), cuantificando si el agua que alimenta actualmente las lagunas LB y LP contiene una fracción de salmuera como componente diferenciado, e incluyendo la cuantificación de los flujos verticales sobre la interfase salina reconocidos como permanentes, pero no estimados. b) Evaluar el efecto del desplazamiento de la cuña salina proyectado por el modelo numérico sobre la composición química del agua que alimenta las lagunas LP-LB, para cada uno de los escenarios evaluados. <u>Ecosistemas Acuáticos Continentales-Calidad de aguas y sedimentos</u> En cuanto al componente calidad de aguas, el EIA descarta impactos argumentando que "el polígono de propagación máxima de efectos en la calidad de aguas que exceden los umbrales de variabilidad natural se extiende dentro de la Zona Núcleo del salar, en torno al área de reincorporación de salmuera" (sección 5.3.7.1.4). Sin embargo, el propio modelo numérico del EIA (Apéndice 5.3.5.2) reporta que la reinyección de salmuera agotada en litio en el sitio A3 genera un desplazamiento de la base de la cuña salina en el sector LP-LB de hasta 23 cm al año 2043 en el escenario más desfavorable. Este desplazamiento ocurre en la interfase entre el núcleo y la zona marginal y no en el corazón del núcleo, por lo que el argumento del Titular sobre la extensión del polígono de propagación no cubre los efectos del desplazamiento de la cuña salina sobre la composición química del agua que alimenta las lagunas. El EIA no evalúa este efecto. En este contexto se solicita al Titular reevaluar el impacto y su significancia sobre la calidad de aguas y sedimentos en las lagunas La Punta y La Brava, considerando que la conclusión de no significancia se sustenta en que el polígono de propagación de efectos sobre la calidad del agua quedaría circunscrito al núcleo, sin dar cuenta de que el propio modelo numérico del EIA proyecta un desplazamiento de la cuña salina en el sector LP-LB de hasta 23 cm al año 2043, y sin evaluar si ese desplazamiento y la incertidumbre no resuelta sobre el aporte hipersalino activo hacia La Brava pueden modificar el quimismo del agua lagunar de forma significativa para la biota que la habita. Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que las observaciones no se relacionan con las competencias de la respectiva OECA.	de fecha 22 de mayo de 2026.
SAG, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° 155 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: “(…)	Ordinario N°155 de fecha 15 de mayo de 2026.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
<i>Se solicita actualizar el Plan de Monitoreo Biótico asociado a la RCA N°21/2016, cuyo objetivo es el monitoreo de los mismos sistemas hidrológicos (La Punta y La Brava, Peine, Aguas de Quelana y Soncor), además de las vegas de Tilopozo, y cuyas transectas fueron validadas mediante Ord. SAG N°315/2016. Por otra parte, dado que en dicha instancia se consideró a los sistemas Soncor y Aguas de Quelana como sectores de control y en esta instancia se reconoce que, debido al “efecto piscina” se ha producido un descenso generalizado en los niveles del acuífero, se solicita actualizar dicho Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) considerando dichos sectores como parte del AI y presentando nuevos sectores de control (...)</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que las observaciones no se relacionan con las competencias de la respectiva OECA.	
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, mediante Ordinario N° 209 de fecha 19 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente: <i>“(…) El Titular señala que se harán obras de modificación de cauces en quebradas de régimen pluvial que se encuentran en el área de influencia del proyecto, producto de la construcción de una Línea de Transmisión Eléctrica. Al respecto se solicita al titular lo siguiente:</i> <i>• Detallar las medidas a implementar destinadas a evitar alteraciones significativas en los cauces en donde desagua dicha quebrada que pudiesen afectar el posible ecosistema acuático asociado al área de influencia del proyecto a ser aplicada en la etapa de ejecución de las obras.</i> <i>• El titular debe considerar en el plan de contingencia y emergencia al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura como parte de las instituciones a dar aviso ante eventos que afecten significativamente el posible ecosistema acuático aledaño al área de influencia del proyecto.”</i> Argumento: No corresponde incluir esta observación en el ICSARA debido a que el requerimiento ya que la situación ya se encuentra técnica y ambientalmente descartada en los antecedentes del expediente.	<i>Ordinario N° 209 de fecha 19 de mayo de 2026.</i>
La SEREMI del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Oficio N° 03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones a la EIA, indicando lo siguiente: <i>“- Se solicita incorporar en el apéndice el análisis referido al contaminante arsénico.</i> <i>- Se debe caracterizar el nivel de Arsénico (As) en el MP10 recolectado en las estaciones de monitoreo, o justificar fundadamente su ausencia en las emisiones proyectadas</i>	<i>Ord N°03056/2026 de fecha 15 de mayo de 2026</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la EIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió	
- En consideración al Decreto Supremo N°09/2025 del Ministerio del Medio Ambiente, que “Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico”, el cual fue publicado el 10 de octubre de 2025. Se solicita al titular incluir la evaluación del contaminante arsénico en la variable de Calidad del Aire, de tal manera de corroborar el cumplimiento de lo establecido en la mencionada normativa.” Argumento: Este Servicio determina que no resulta pertinente acoger las presentes observaciones e incluirlas en el ICSARA, ya que la exigencia de levantar una Línea de Base, cuantificar emisiones y modelar la dispersión de Arsénico (As) atmosférico resulta técnicamente desproporcionada y no aplicable a la tipología del Proyecto en evaluación. De acuerdo con los antecedentes presentados en el Apéndice 2.3 "Inventario de Emisiones Atmosféricas" y en la Sección 2.0 "Descripción de Proyecto", la operación del Proyecto TED (Transición hacia la Extracción Directa de Litio) consiste en el procesamiento de salmuera mediante un circuito cerrado de fluidos y no contempla en ninguna de sus fases el desarrollo de procesos pirometalúrgicos, fundiciones, tostación de minerales, ni el uso de calderas u otras fuentes estacionarias de combustión que constituyan fuentes emisoras directas de Arsénico a la atmósfera. Dado que el Proyecto carece de procesos industriales que volatilicen o generen Arsénico, no constituye una fuente emisora de este contaminante, por lo que excede el marco técnico de evaluación aplicable a sus impactos.	

XVIII. Participación Ciudadana

572. Las observaciones correspondientes al proceso de Participación Ciudadana serán incorporadas en el informe Anexo ICSARA Ciudadano, el cual se generará una vez que finalice el proceso de participación ciudadana.

573. Se solicita que la totalidad de observaciones ciudadanas que formen parte del Anexo de Participación Ciudadana del presente 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 (según Anexo PAC del ICSARA)	Nombre observante (persona natural o jurídica)	N° Observación (según Anexo PAC del ICSARA)	Observación (copiar textual del Anexo PAC del ICSARA)	N° Página Respuesta a observación (en que se responde en la Adenda o Anexo de la Adenda)	Respuesta Titular (copiar textual de la Adenda o de Anexo de la Adenda)
1	XXXX	1.1.	XXXX	XX	XXXX
		1.2.	XXXX	XX	XXXX



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>

		Etc.	XXXX	XX	XXXX
2	XXXX	2.1	XXXX	XX	XXXX
Etc.	XXXX	2.2.	XXXX	XX	XXXX

TOMÁS ANDRÉS BALLESTEROS COHEN
Director Regional
Servicio de Evaluación Ambiental
Región de Antofagasta

SCA/JFM/fgr

Distribución:

CC:

Rosario De Lourdes Maluenda Godoy (Oficial de Partes) <rosario.maluenda@sea.gob.cl>
Jenny Edith Frías Miranda (Coordinador de PAC) <jfrias@sea.gob.cl>



Firmado Digitalmente por
Tomás Ballesteros Cohen
Fecha: 30-06-2026
17:41:45:423 UTC -04:00
Razón: Firma Electrónica
Avanzada
Lugar: PUF



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168944084>