Observaciones de AIDA al proceso de consulta al Proyecto de Producción de Hidrógeno y Amoniaco Verde - H2 Magallanes

20 de agosto de 2025

La Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA) es una organización con más de 25 años de trayectoria en la defensa del ambiente y los derechos humanos en América Latina. Como parte de nuestro trabajo, damos seguimiento al proceso de transición energética que se está dando en la región, incidiendo para que se lleve a cabo con justicia y con los más altos estándares ambientales y de derechos humanos, aprovechando, de esta forma, la oportunidad de cambio que significa, para la salud del planeta y bienestar de las comunidades.

Confiamos en que esta instancia de participación ciudadana sea una oportunidad real para aportar con sustento técnico y legitimidad social a este proyecto que se presenta como una contribución a la transición energética. Para tal efecto, consideramos fundamental que la consulta incorpore de manera prioritaria la sabiduría, experiencia, propuestas y preocupaciones de las comunidades locales potencialmente impactadas por el proyecto, cuya voz es esencial para que cualquier iniciativa se adapte de manera responsable a la realidad de los territorios.

Desde AIDA hemos seguido de cerca el creciente interés por desarrollar proyectos de hidrógeno verde en la región. Nuestra postura se ha basado en insistir en que toda decisión sobre su impulso se sostenga en un análisis riguroso, transparente e informado, que anteponga los derechos humanos, la justicia ambiental y climática, y el interés público por sobre las presiones comerciales o geopolíticas externas.

La transición energética que Chile y el mundo necesitan no puede repetir los errores del pasado. Debe ser justa, orientada al bienestar de las comunidades y a la protección del planeta. Por eso, alternativas energéticas como el hidrógeno verde, deben evaluarse críticamente, analizando rigurosamente todo su ciclo de vida-incluyendo las fases de operación y cierre- considerando los impactos a nivel energético, ambiental y a los derechos humanos. Solo así será posible determinar si contribuyen verdaderamente a una transición energética justa, para quienes y a qué costo.

Estas evaluaciones deben tener en cuenta las oportunidades, pero también los posibles impactos de una tecnología altamente intensiva en el uso de la energía y el agua, lo que implica riesgos serios para comunidades vulnerables y ecosistemas en contextos de escasez hídrica y conflictos socioambientales.

Es necesario partir de una postura objetiva y no asumir que el hidrógeno verde es una fuente energética libre o de bajos impactos ambientales solo por la denominación de "verde" que se le ha dado. De hecho, un estudio que analizó el ciclo de vida de la producción de hidrógeno comparó el resultado de la producción de hidrógeno verde y azul[1]. Si bien, el hidrógeno azul presenta mayores impactos en términos climáticos, uso de recursos y energía, agotamiento de ozono y acidificación, el hidrógeno verde mostró impactos más altos en relación con la salud humana, la toxicidad en ecosistemas, el uso de la tierra, el uso de metales, a la eutroficación y la escasez de agua. Es decir, el impacto ambiental total de la tecnología no es despreciable, por mucho que su generación no dependa de combustibles fósiles, lo que significa que debe ser evaluada con responsabilidad.

Con esto en mente y considerando nuestra perspectiva regional del caso, consideramos que la evaluación de proyectos de hidrógeno verde debe cumplir al menos con los siguientes criterios:

- Tener como prioridad contribuir a la transición energética interna, no a satisfacer demandas externas. Esto podría ser, por ejemplo, aplicándose en sectores nacionales de difícil descarbonización, como el transporte pesado o algunas industrias, aprovechando su capacidad de almacenamiento energético y su potencial de sustituir combustibles fósiles donde las energías renovables tradicionales no son viables.
- Ser financiado, al menos en parte importante, con capital privado, no con fondos públicos ni climáticos que deben destinarse a beneficiar directamente a comunidades y sectores excluidos que requieren apoyo urgente y que no tienen posibilidades de generar ingresos o de atraer inversiones por sí mismos.
- Estar sustentado en energía verdaderamente limpia, proveniente de proyectos de generación que respeten los derechos humanos y el ambiente desde su origen.

[1] Estudio disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666278724000096

- Garantizar el uso responsable y no conflictivo del agua en toda la cadena de valor, incluyendo desaladoras, de forma tal que se evite impactos a las comunidades y ecosistemas.
- Los proyectos deben pasar por procesos de evaluación ambiental y social robustos, que incluyan estudios de línea base ambiental, climática y social construida con información independiente y completa, evaluación de impactos en el ciclo de vida del proyecto y medidas de mitigación, reparación y compensación que abarquen las distintas fases del proyecto.

Finalmente, en el marco de esta consulta pública, AIDA ha estado en contacto con organizaciones locales de Magallanes directamente vinculadas al territorio. En apoyo y reconocimiento a su rol, deseamos destacar y respaldar en especial algunos de los aportes que ellas han desarrollado y que reproducimos a continuación.

I. Biodiversidad general
1. Planes de Medidas (Mitigación, Reparación, Compensación)
1.1 Adicionalidad:

Respecto de las medidas de compensación de biodiversidad, se seleccionan dos sitios que componen el Área de Compensación (AC) y se justifica la adicionalidad de la medida indicando que tanto río Chico como río Munición presentan amenazas (principalmente por ganadería y extracción de hidrocarburos). No obstante, no se realiza un análisis de las tendencias actuales de pérdida de biodiversidad en los sitios donde se implementarán las medidas de compensación. El proyecto describe la condición inicial del AC como "levemente impactada" debido a caminos, ganadería y fragmentación. También menciona la presencia de especies exóticas producto de la actividad ganadera y "escasa evidencia respecto de regeneración normal y reclutamiento" en los ecosistemas terrestres del AC. Si el escenario “sin compensación” se interpretará como una condición simplemente estable en un estado impactado (donde no hay una degradación activa y continua que se acelere, sino un deterioro ya presente que se mantiene), entonces las mejoras propuestas (llevar a un estado "óptimo" la estructura y composición, y aumentar la probabilidad de regeneración) deberían ser cuantificadas como una ganancia neta que no se lograría de otro modo. El proyecto cuantifica un delta de condición positivo de +0,2 para el AC. La cuestión es si este +0,2 es genuinamente adicional al “sin medidas”, demostrando que la tendencia sin intervención era negativa

o nula. Se debe probar que las amenazas descritas, de no mediar la compensación, continuarían degradando la biodiversidad o impidiendo su recuperación natural.

Se solicita al titular demostrar que existe una tendencia a la pérdida real de Biodiversidad en las AC debido a incendios, pesca, caza, ganadería, usuarios que ingresan ilegalmente o avance sin control de especies vegetales exóticas sobre ecosistemas nativo; todas amenazas mencionadas a ser mitigadas en el AC como parte de las medidas de compensación. De lo contrario, el establecimiento del AC no estaría cumpliendo el criterio mínimo que requiere una compensación, que es la Adicionalidad.

1.2 Medios de verificación de medidas de cumplimiento.

Respecto a los medios de verificación de cada acción de preservación o restauración en el Área de Compensación, no se evidencia la forma en que se verificarán los impactos de las medidas sobre la biodiversidad, más bien los verificadores se enfocan en verificar si se implementa o no la acción o medida.

No se indica cómo se va a monitorear la disminución de la pesca y la caza como respuesta a la implementación de acciones (ej. poner letreros, capacitar personas, etc). Lo mismo con la gestión de ganado. El solo hecho de implementar las acciones no es suficiente para asegurar que se reduzcan las amenazas y se mantengan los valores de biodiversidad que se busca proteger. Se debe monitorear continuamente la efectividad de las medidas, y ajustarlas en caso no estén generando los impactos esperados.

Para poder hacer este ajuste de forma oportuna, **se solicita al titular que los verificadores se organicen en un programa de monitoreo que permita verificar: a) la implementación de acciones propuestas; b) el impacto de las acciones en la reducción de amenazas (incendios, caza, ganadería etc) y c) el impacto final sobre los elementos de la biodiversidad que se busca conservar con la medida de compensación.**

Otros ejemplos de medidas donde no hay un programa de monitoreo asociado es la Viverización de especies y posterior traslado a terreno para restauración. No se indica ningún protocolo de monitoreo de éxito de la acción de conservación. Por ello no es posible saber qué se considera exitoso, y por ende cómo se ajustarán las actividades en caso de que no se logre el impacto esperado sobre la biodiversidad.

2. Línea de base

2.1 Área de influencia

Para la sección 3.26.2, dado que el objetivo del estudio es "definir, delimitar y describir los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos, así como sus interrelaciones, presentes en el área de influencia del 'Proyecto de Producción de Hidrógeno y Amoniaco Verde – H2 Magallanes', se solicita la entrega de la delimitación del área analizada o área de influencia. Lo anterior, considerando que existen diferencias sustantivas entre las áreas de influencia definidas para EAC, fauna, medio humano (SSEE) y flora y vegetación.

2.2 Metodología de delimitación cartográfica

Para la sección 3.26.3.2 se solicita la metodología con la que se realizó la delimitación cartográfica "de los ecosistemas acuáticos y posteriormente los terrestres". Esto, ya que en las LB base de ecosistemas terrestres y acuáticos se delimitaron con metodologías válidas para esta diferenciación.

2.3 Convención Ramsar

En la sección 3.26.3.2.1 se identifica la definición de la Convención Ramsar respecto a humedales, pero posteriormente esta definición no se toma en consideración. Se solicita integrar la definición RAMSAR en la delimitación de humedales.

2.4 Delimitación de humedales

En la sección 3.26.3.2.1 se indica que "Bajo este contexto, a continuación, se resumen los pasos metodológicos para delimitar los humedales en el Área de Influencia:
a. En una primera instancia, se revisaron y utilizaron los humedales y los límites establecidos en el Inventario Nacional de Humedales del MMA.
b. Luego, se consideraron los tres criterios de delimitación establecidos en el artículo N°8 del Reglamento de la Ley de Humedales Urbanos (Decreto N° 15/2020). La existencia de al menos uno de estos criterios es suficiente para determinar la existencia de un humedal y su correcta delimitación:
(i) la presencia de vegetación hidrófita;
(ii) la presencia de suelos hídricos con mal drenaje o sin drenaje y

(iii) un régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica. “
Se solicita entregar los antecedentes metodológicos (paso I, II, III), y resultados, que dan cuenta de la delimitación de humedales realizada para los tres pasos identificados. Se solicitan los KMZ den cuenta del muestreo y de la delimitación.

2.5 Criterio para Líneas de Base

En el punto 4 de la sección 3.26.3.2.1 se indica que “En el SIG, se sumaron las capas de las Líneas de Base de hidrología, suelo hídrico (suelo de vegas) y/o vegetación hidrófila (vegas)”. Se solicita la entrega de la información base para implementar el criterio, y como este se relaciona con el punto III de la metodología.

2.6 Delimitación de humedales 2

En la sección 3.26.3.2.1, en la Figura 3.26-1 se identifican una serie de criterios de delimitación de humedales. Se solicita los antecedentes técnicos que respalden la delimitación realizada. Asimismo, se solicita el respaldo en KMZ de la delimitación y de los puntos de muestreo.

2.7 Utilización de Carta de Ocupación de Tierras

En la sección 3.26.3.2.2 el estudio declara que “Considerando la vegetación como buen indicador de límites en los ecosistemas terrestres, en el presente análisis se utilizó principalmente la Carta de Ocupación de Tierras (COT) de la Línea de Base de plantas del EIA para definir ecosistemas terrestres”. Debido a que la escala de la delimitación de la COT es a nivel cualitativo (visual), a que el área de influencia de Flora y Vegetación difiere del área en donde se analizan las interrelaciones, y que la COT no se relaciona con los tres pasos para la delimitación de humedales utilizados -la COT considera las vegas no bajo una óptica de la guía MMA (2022) (como si lo hace este estudio), se solicita indicar la validez de la consideración declarada.

2.8 Clasificación de ecosistemas

Para la sección 3.26.3.2.3, según la clasificación de ecosistemas (FEGS-CS) se consideran Ecosistemas acuáticos a los humedales. No obstante, en el EIA la línea de base de Ecosistemas Acuáticos Continentales, flora y vegetación, como la de fauna terrestre, consideran a las vegas como sistemas terrestres. Se solicita aclarar la

incongruencia. Este punto es de relevancia dado que la evaluación de impacto presentada en el EIA varía de forma sustantiva con la diferenciación realizada.

2.9 Análisis de fragmentación y conectividad

En la sección 3.26.4.5.5 se presenta un análisis de fragmentación y conectividad. En la materia se debe señalar que la Guía de área de influencia y evaluación de impactos en humedales identifica la fragmentación y conectividad, pero también identifica criterios de permanencia, recursos escasos, únicos y/o representativos, biodiversidad, entre varios otros que no son analizados en el estudio. Se debe actualizar la información aportada en el EIA.

Esto no sólo considerando los humedales/EAC, sino que es replicable a todas las unidades identificadas.

Asimismo, se solicita indicar cuales son los criterios con que se analizó la fragmentación y conectividad de humedales, al entenderse que no se consideró la red hídrica presente en el área.

2.10 Antecedentes de microorganismos

En la sección 3.26.6, las conclusiones indican “Consecuentemente, la unidad de estudio fue de ecosistemas, definida como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente, en la cual interactúan factores bióticos y abióticos”. Se debe señalar que el estudio no presenta ningún antecedente de microorganismos y no se analiza la dinámica de las comunidades, ni de los factores abióticos.

2.11 Fragmentadores de hábitats

Para la sección 3.26.6 se solicita indicar cuáles fueron los criterios para integrar a ENAP, iglesias, caminos y cercados como fragmentadores de hábitats debido a las particularidades del paisaje presente, ya que no presentan antecedentes que como estos han alterado flujos ecosistémicos, aislamiento poblacional o genético, efecto borde, o cualquier otro otra afectación que provocan la fragmentación de los sistemas

3. Impactos sobre suelo, fauna, flora, paisaje y medio marino

El proyecto H2 Magallanes es un megaproyecto que busca instalar más de 600 aerogeneradores, lo que supone una transformación territorial mayor en una zona de

alta naturalidad como la región de Magallanes. Donde se busca incorporar un extenso despliegue lineal de infraestructura eléctrica, la apertura de nuevas vialidades y áreas de soporte, así como la construcción de un puerto asociado. Esta combinación de obras anticipa efectos relevantes sobre el suelo, fauna y flora, paisaje y medio marino del área.

En términos de biodiversidad terrestre, el riesgo para la avifauna es crítico por la combinación de un gran número de turbinas y la visibilidad amplia de la propia estepa. Estudios como los de Palmer et al. (2017) señalan que estas grandes infraestructuras pueden impactar la avifauna a través de la colisión con los aerogeneradores, la pérdida y degradación de hábitat y la alteración de rutas de vuelo y en consecuencia del comportamiento de las especies. De igual manera Lucas et al. (2009), señala que las colisiones son una de las principales causas de mortalidad directa en aves asociadas a parques eólicos, afectando a especies de gran envergadura cuya capacidad de maniobra y patrones de vuelos las hacen vulnerables, tomando en consideración además las líneas de tensión.

Sobre los suelos y la dinámica ecológica, la apertura de caminos y cimentaciones sobre sustratos frágiles con horizontes orgánicos puede provocar pérdida de cobertura vegetal, erosión y liberación de carbono. En base a autores como Gomez et al. (2014), señalan que la construcción de caminos y líneas de transmisión en este tipo de ecosistemas altera el régimen hidrobiólogico, compacta el sustrato y provoca la pérdida de vegetación característica, reduciendo la capacidad de actuar como sumideros de carbón. En contexto de Magallanes donde las turberas representan un ecosistema de alto valor ecológico, estas alteraciones serían irreversibles y contrarias a principios de conservación.

En cuanto al paisaje, la magnitud de los aerogeneradores, junto con el balizamiento nocturno y la linealidad de las redes eléctricas, implican una alteración visual persistente en un entorno de horizontes amplios.
Por otra parte, el puerto asociado introduce presiones adicionales sobre el medio marino, incluyendo la modificación de hábitats bentónicos, aumento del tráfico marítimo y riesgo de colisiones con fauna marina. Análisis ampliamente analizados por autores como (Toro et al., 2025; IUCN, 2008; Lacarella et al. 2020) han documentado que la remoción de sedimentos, relleno y tránsito de embarcaciones incrementa la turbidez de la columna de agua, alteran áreas de reproducción y elevan los efectos negativos sobre la fauna marina.

II. Arqueología

1. Línea de Base de Patrimonio Arqueológico terrestre

Se señala que el layout del proyecto cambió durante las prospecciones, y se declara que "este esfuerzo se realizó por parte del Titular del Proyecto con la finalidad de no afectar sitios arqueológicos" (pg. 7, Capítulo 3.17, EIA). Se solicita al titular del proyecto identificar en qué medida el layout del proyecto fue modificado con éxito con la finalidad de no afectar sitios arqueológicos, si el proyecto afectaría un total de 217 registros patrimoniales protegidos por la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, con 84 hallazgos aislados, 131 sitios arqueológicos y dos sitios arqueológicos con rasgo lineal.

2. Medidas de mitigación y compensación

Para la mitigación del patrimonio arqueológico se plantea que se realizará capacitación arqueológica y monitoreo arqueológico permanente. Se solicita al titular explicar lo que se entiende como "monitoreo arqueológico".

III. Geología, geomorfología y riesgo

1. Área de Influencia

Según el titular "no existe aplicabilidad del término Área de Influencia para los para los componentes Geología, Geomorfología y Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, debido a que el Proyecto no ejerce ningún tipo de influencia sobre estas componentes, puesto que sus actividades no implican la alteración de las componentes mencionadas producto de las obras del Proyecto". Sin embargo, el propio proyecto muestra el profundo impacto que tendrá la construcción de las bases de los aerogeneradores, lo cual afectará negativamente a geoformas de varias tipologías. Por lo tanto, se solicita encarecidamente al titular que justifique con evidencias claras y contundentes basadas en literatura científica revisada por pares y análisis propios la anterior afirmación.

2. Riesgo geológico y geomorfológico

La sección 3.6.5.3.5. "Riesgos geológicos y geomorfológico – Riesgo hidrometeorológico" presenta un análisis de las inundaciones. No obstante, no presenta la metodología utilizada para su elaboración y solo menciona que no se detecta en el área de influencia. Por lo tanto, se solicita al titular la realización de un análisis hidrológico de inundaciones a partir de modelos hidráulicos tipo Hec-RAS en los principales cauces del Área de Influencia, al menos aquellos identificados por el titular.

3. Incorporación de Cambio Climático

La sección 3.6.5.3.5. "Incorporación de Cambio Climático" no introduce absolutamente ningún dato relevante argumentando que no existen mapas previamente publicados que cubran la Región de Magallanes. Por lo tanto, se solicita al titular la realización de un análisis hidrológico de inundaciones a partir de modelos hidráulicos tipo Hec-RAS considerando las anomalías por precipitaciones mencionadas en los informes consultados.

4. Hidrogeología

En el Capítulo 3.10 "Línea de Base Hidrogeología", el titular presenta antecedentes generales sobre las características hidrogeológicas del área de influencia, tales como unidades geológicas, parámetros hidráulicos y niveles freáticos. Sin embargo, no se desarrolla un análisis que permita evaluar de manera diferenciada los impactos hidrogeológicos por cuencas ni sobre los distintos acuíferos presentes en el territorio.

La línea de base describe rangos amplios de conductividad hidráulica y niveles freáticos, pero estos datos se exponen de forma agregada, sin un desglose por cuenca hidrográfica). Esta omisión impide identificar la vulnerabilidad específica de cada unidad hidrogeológica o acuífero frente a las intervenciones superficiales del proyecto, que pueden afectar la recarga y los flujos subterráneos de manera distinta según la cuenca.

Por tanto, se solicita al titular:
a- Que incorpore un análisis hidrogeológico diferenciado por cuencas y por acuíferos, de manera que se evalúen los impactos de las obras del proyecto en función de la unidad hidrogeológica afectada. Identificando grados de sensibilidad de cuenca.
b- Que calcule el área a impermeabilizar por las distintas obras del proyecto, y que eso sea considerado dentro de los análisis de impacto para acuíferos y escorrentía superficial.
c- Asimismo, que se incluyan medidas de mitigación específicas para los sectores o acuíferos de mayor sensibilidad.
d- Que el titular genere e indique todas las medidas para evitar la alteración de los acuíferos.

5. Afectación a cuencas de Pali Aike y transfronterizas

En el Capítulo 3.10 “Línea de Base Hidrogeología”, el titular presenta antecedentes que incluyen la Figura 3.10-12 “Piezometría y dirección de flujo en el área del proyecto” y la Figura 3.10-17 “Escorrentía superficial”, en las cuales se aprecia la existencia de flujos de agua subterránea y superficial hacia el norte y noroeste.

Estos antecedentes muestran que las intervenciones del proyecto pueden generar intervenciones e impactos sobre acuíferos y escorrentía superficial que trascienden el área inmediata de emplazamiento, afectando tanto al Parque Nacional Pali Aike como a cuencas hidrográficas en territorio argentino.

Sin embargo, esta situación no es descrita ni evaluada en el estudio, ya que no se incorpora dentro de la definición del área de influencia ni en la identificación de receptores ambientales potencialmente afectados.

Se solicita al titular:

a- Que el estudio amplíe la definición de área de influencia hidrogeológica, considerando como sensibles la afectación de acuíferos y escorrentías que drenan hacia Pali Alike y cuencas transfronterizas.

b- Que proponga e indique las medidas para minimizar la alteración de escorrentías y flujos de agua subterránea tanto a Pali AIke como para las cuencas transfronterizas.

c- De cuenta de cómo se incorpora a servicios técnicos y ciudadanía argentina en las observaciones sobre alteración de escorrentías en para cuencas transfronterizas.

IV. Medio Marino

1. Transectos marinos carecen de suficiente resolución espacial y temporal para describir con precisión la diversidad y distribución de los mamíferos marinos en el área del proyecto.

los métodos y el plan de muestreo para los estudios de mamíferos marinos carecen de la capacidad para caracterizar con precisión a las especies que podrían verse afectadas

por el proyecto. La página 103 del Capítulo 3.16-A describe el estudio de transectos marinos (TM) de la siguiente manera:

> *"Además de los POF realizados en el borde costero del área de estudio, se efectuó un Transecto Marítimo (TM) con la finalidad de evaluar la presencia de aves y/o mamíferos marinos que poseen hábitos más bien pelágicos o de mar afuera, además de facilitar la identificación de cetáceos de mayor envergadura. Este TM tuvo una longitud aproximada de alrededor de 7 kilómetros y 80 m de visibilidad lateral aproximada, información que se complementó con las observaciones de biólogos marinos del grupo que realiza el estudio, tanto a nivel del mar como bajo este, abarcando la zona de monitoreo aproximadamente en lo señalado en la Figura 14. El transecto marino se desarrolló en las campañas de verano 2023, invierno 2023 y verano 2024. En la campaña de otoño 2024 fue desarrollado con avistamiento mediante binoculares y apoyo de drone, por lo que denominó recorrido marino. Los recorridos se realizaron entre las 09:00 y 11:00 horas."*

la descripción indica que se realizaron cinco campañas de muestreo con una ventana de muestreo de dos horas (de 9 a 11 h), lo que significa que podrían haberse dedicado tan solo 10 horas a la observación del área. Según estándares internacionales, para caracterizar la abundancia y distribución de referencia de los mamíferos marinos se deben usar modelos de distribución basados en el hábitat para proporcionar mapas estacionales de la presencia esperada de mamíferos marinos[2]. Para realizar estos modelamientos, se debe recopilar datos sobre las características físicas y biológicas del entorno marino donde se encuentran las especies estudiadas. Esto puede incluir datos sobre variables oceanográficas como la temperatura del agua, la salinidad y las corrientes, así como información sobre la disponibilidad de alimento, distribución y densidad de los mamíferos marinos en el área de estudio, etc. Esta información se obtiene mediante diversos métodos, como estudios aéreos, monitoreo acústico u observaciones visuales desde barcos o plataformas terrestres.

Los datos resultantes se utilizan para crear un mapa de la distribución espacial de las especies de mamíferos marinos, así como estimaciones de su densidad poblacional en

[2] Becker, E. A., Forney, K. A., Thayre, B. J., Debich, A. J., Campbell, G. S., Whitaker, K., ... and Hildebrand, J. A. (2017). Habitat-based density models for three cetacean species in Southern California illustrate the pronounced seasonal differences. Frontiers in Marine Sciences, 121. https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2017.00121/full

diferentes partes del área de estudio. La utilización de modelos estadísticos permite relacionar estos factores y estimar el tamaño total de la población y la distribución espacial de la especie. Los modelos de densidad basados en el hábitat utilizan una combinación de técnicas espaciales y estadísticas para estimar la abundancia de mamíferos marinos en el área de estudio, estos modelos tienen en cuenta las diferencias en la distribución y densidad de especies en diferentes tipos de hábitat, y se han utilizado para estimar la abundancia y distribución de mamíferos marinos, incluidas ballenas, delfines, focas y leones marinos.

Por otro lado, la sección de resultados proporciona detalles adicionales para cada estudio de transectos marinos, estos se presentan de forma confusa y omiten información clave. Por ejemplo:

- La sección de resultados incluye una encuesta de primavera de 2024 no descrita previamente en los métodos.

- No se proporcionan fechas para ninguno de los estudios de transectos marinos, ni tampoco se brinda información sobre las condiciones climáticas durante los estudios para evaluar la eficacia y la idoneidad de los métodos de estudio y si los resultados son verdaderamente representativos del área.

- Los mapas muestran que la ubicación del transecto marino no era consistente y nunca cubrió la extensión espacial completa o el rango de profundidades de agua del área de influencia.

- En la Figura 240 a continuación se muestra un polígono detallado de nueve avistamientos de ballenas francas australes, bastante fuera del transecto marino y de los puntos de observación de fauna en la costa. Sin embargo, no se detalla cómo se realizaron dichas observaciones. La siguiente información, en la página 550, es todo lo que se proporciona y describe únicamente seis ballenas francas australes:

  > "*Seguidamente, se observó al balaénido Eubalaena australis (Ballena franca austral) también con 6 ejemplares (18,2 %) (Figura 239, Figura 240). De esta especie se observó un grupo de 4 individuos y otro pequeño grupo de dos ejemplares, de los cuáles se pudo determinar que uno podría ser*

un juvenil, dado su gran diferencia de tamaño, la que alcanzaba alrededor del 60 % del tamaño del adulto (Figura 240).”

- Los resultados se describen en texto segmentado y tablas, sin una lista completa de las especies de mamíferos marinos que se observaron y sus abundancias calculadas.

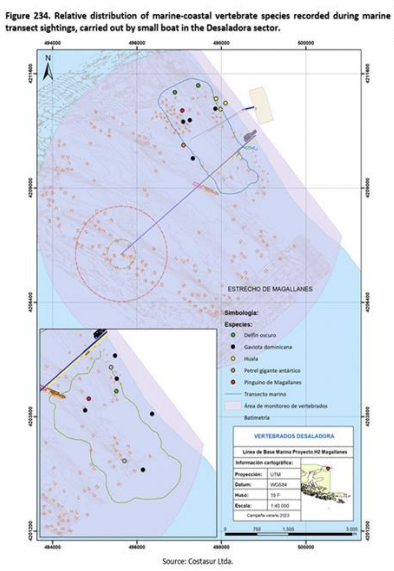


Figure 234. Relative distribution of marine-coastal vertebrate species recorded during marine transect sightings, carried out by small boat in the Desaladora sector.

Source: Costasur Ltda.

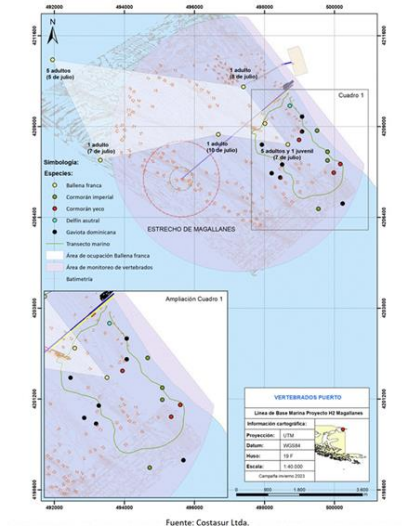


Figura 240. Distribución relativa de las especies de vertebrados marino-costeros registrados durante el avistamiento de transecto marino, realizado a través de embarcación menor en el sector Puerto.

Fuente: Costasur Ltda.

Los resultados documentan la presencia de siete especies de mamíferos marinos: un león marino, *Otaria flavescens*; una ballena, *Eubalaena australis*; y cuatro delfines: *Lagenorhynchus australis*, *Cephalorhynchus commersoni*, *Lagenorhynchus obscurus* y *Lagenorhynchus cruciger*. De estas especies, *Eubalaena australis* (ballena franca austral) y *Cephalorhynchus commersoni* (delfín de Commerson) están clasificadas como En Peligro de Extinción. Se observaron delfines de Commerson en casi todos los censos. Si bien las ballenas francas australes solo se observaron en el censo de invierno, se observaron nueve individuos, algunos de ellos juveniles. **Con una población mundial de menos de 200 adultos[3] ,estas observaciones subrayan la importancia potencial de esta zona para una población en peligro de extinción.**

[3] Chapter 3.16-A, page 562: “*En este sentido, en la categoría En peligro (EN) representando el 3,4% del total de especies clasificadas solo encontramos a Eubalaena australis (Ballena franca austral), quien se considera en esta categoría ya que se ha estimado que el tamaño de la población de individuos maduros es inferior a 200 ejemplares (MMA, 2023).*” The reference for MMA, 2023 is not in the Bibliography.

Por último, no se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva y el número limitado de estudios y muestreos probablemente explica por qué otras especies que se sabe que están en el área del proyecto no se mencionaron en el capítulo.

V. Plan de seguimiento de variables ambientales

1. Plan de vigilancia del medio marino

Respecto al Plan de vigilancia ambiental del medio marino, se solicita lo siguiente:

1. Determinar de forma explícita la ubicación de cada estación de monitoreo, incorporando sus coordenadas geográficas precisas. Esto en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), que contempla como contenido mínimo de un plan de seguimiento la ubicación de los puntos de control. En el plan presentado, los puntos se encuentran identificados únicamente mediante un código, lo que no permite su localización exacta ni su adecuada trazabilidad en futuras campañas.
2. Establecer de manera clara los valores límite permitidos o comprometidos para cada parámetro a monitorear. En el plan presentado, los valores de la línea de base se presentan como referencia, lo que da cuenta que se proyecta que estos no variarán respecto a su rango previo al proyecto. No obstante, considerando que durante la fase de construcción se prevé un aumento de la turbidez en la columna de agua, es indispensable que el titular defina valores umbral específicos, bajo los cuales sea posible descartar la generación de impactos, y establezca valores críticos, científicamente justificados, cuya superación active medidas inmediatas de control y mitigación para prevenir daños al medio acuático.

2. Plan de seguimiento y medidas

El plan de seguimiento de variables ambientales relevantes permite monitorear los impactos, tanto significativos como no significativos, a lo largo de las fases del proyecto y se plantea el monitoreo de las áreas compensadas.

En cuanto a los impactos no significativos, se reconocen:

- Ruido: se plantea realizar monitoreo de ruido de fuentes fijas y móviles durante la construcción y operación.

- Vibraciones: se plantea monitoreo de vibraciones de fuentes fijas durante la construcción.

- Ruido submarino: se plantea monitoreo de ruido submarino por actividades de hincado de pilotes y operación del proyecto.

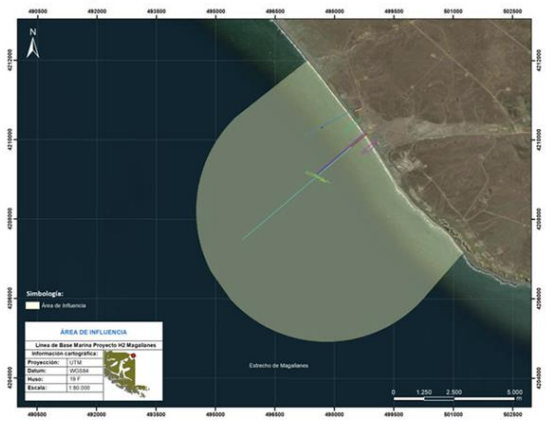
- Ecosistemas marinos, agua marina y fondos marinos: para lo que se plantea un plan de vigilancia ambiental del medio marino, y monitoreo de mamíferos marinos durante la construcción y operación.

En estos 4 últimos puntos parece fundamental que el titular entregue información detallada del plan de monitoreo y especifique las medidas que se tomarán en el caso que se superen los parámetros estimados y comprometidos, ya que, podrían pasar a transformarse en impactos significativos sobre los cuales se deben tener acciones de control, compensación y mitigación concretas. En el caso de los mamíferos marinos, por ejemplo, no basta solo la toma de registros mediante la utilización de hidrófonos, sino que, se debería presentar un sistema de control anticolisión.

VI. Medio Marino Área de Influencia

El Área de Influencia definida en el EIA para la evaluación de los impactos marinos no abarca todas las actividades del proyecto ni los impactos directos e indirectos que dichas actividades podrían tener sobre el medio marino.

Figura 3. Área de influencia ecosistemas marinos.



La Figura 3 del CAPÍTULO 3.16-A - LÍNEA BASE DE ECOSISTEMAS MARINOS define el área de influencia como las aguas directamente adyacentes a la planta desalinizadora, la

terminal portuaria y la torre de carga de amoníaco. Sin embargo, esta área no contempla el incremento de tráfico marítimo de los buques asociados al funcionamiento de la operación, actividades de transporte de cargas y pasajeros y operaciones de mantenimiento y vigilancia.

El EIA no incluye información sobre las rutas marítimas que se ocuparan por las embarcaciones asociadas al proyecto. La perturbación a la fauna marina causada por el ruido y la contaminación lumínica de los buques, así como las colisiones con buques, son impactos significativos que ocurrirían fuera del área de influencia definida por el EIA para los ecosistemas marinos y representan un riesgo especialmente alto para la diversidad de mamíferos marinos en el área.

Según el convenio MARPOL para prevenir la contaminación por buques, es claro que todo buque asociado a las operaciones del proyecto debe contar con las debidas normativas para evitar la contaminación por hidrocarburos, aguas de lastre, aguas de sentinas, residuos de mantenimiento, basuras sólidas, plásticos y demás contemplados en los ANEXOS I-VI del convenio. Por consiguiente, el área de influencia no se limita al funcionamiento directo del proyecto sino a la responsabilidad del tráfico marítimo, a lo largo de sus rutas planeadas, de evitar la contaminación por las sustancias mencionadas en el convenio. Es por esto que, el incremento de las operaciones marítimas asociadas al proyecto debe contemplarse y cuantificarse dentro del EIA como impactos al medio marino y debe contar con sus respectivas medidas de mitigación bajo supervisión y responsabilidad del titular de las operaciones y planificación de rutas marítimas.

Se solicita al titular:

a- Que el estudio amplíe la definición de área de influencia para los ecosistemas marinos, considerando como sensibles la afectación a especies de importancia de conservación por colisiones y la contaminación por parte del tráfico marítimo asociado al funcionamiento de las instalaciones.

b- Que proponga e indique las medidas para minimizar la contaminación por parte de las embarcaciones como corresponde según el convenio MARPOL tanto en las embarcaciones asociadas al funcionamiento, así como en las debidas instalaciones portuarias que hagan parte de las operaciones.

VII. Cambio Climático y Gases de Efecto Invernadero

1. Central de gas y generadores diésel

1.1 Principales problemas con la inclusión en el proyecto de una central eléctrica a gas y el uso de generadores diésel:

Tanto la Descripción del Proyecto como el Anexo de Estimación de GEI mencionan la construcción y operación de una planta de energía a gas y el uso de grandes generadores diésel. Se espera que los generadores consuman más de 20 millones de litros de diésel al año. Se proporcionan dos capacidades diferentes para la planta de energía a gas, 220 y 161 MW. Las descripciones de su uso durante las operaciones varían e incluyen 15 días al año, 100 días al año y funcionamiento a capacidad reducida todo el año. No se incluyó una evaluación precisa de las emisiones de esta planta de energía en la estimación de emisiones de GEI del Proyecto. Además, la idea de convertir potencialmente la planta para que funcione con hidrógeno es poco práctica y sería un uso costoso e ineficiente de la energía renovable original. Finalmente, no está claro cómo un proyecto que utiliza una planta de energía a gas de 220 MW y generadores diésel que consumen millones de litros de combustible fósil al año puede producir hidrógeno o amoníaco "verdes".

1.2 La descripción del proyecto incluye una posible planta de energía alimentada por gas y las emisiones de esta planta no parecen estar incluidas en las estimaciones de GEI para el proyecto:

La Sección 1.4.4.2 de la Descripción del Proyecto establece: “Adicionalmente se considera la construcción de una Central a Gas de respaldo, con la posibilidad de conversión futura a hidrógeno, que tendrá una capacidad de generación de 220 MW complementada por un sistema de turbinas a vapor de 220 MW”.

El Anexo de Estimación de GEI menciona una central eléctrica de diferente capacidad: “Adicionalmente, se implementará un sistema de respaldo eléctrico ubicado en las inmediaciones de la Planta de Amoníaco, compuesto por una Central a Gas, con conversión futura a hidrógeno, que tendrá una capacidad de generación de 161 MW”.

En el anexo, la Tabla 5-2 “Fuentes de emisión consideradas y excluidas. Fase de operación” no parece incluir la combustión o las emisiones fugitivas asociadas con una central eléctrica alimentada por gas. Las emisiones enumeradas en la Tabla 6-72 “Emisiones de GEI producto del uso de Sistema Eléctrico de Respaldo (PGU). Fase de

Operación", no parecen reflejar las emisiones de una planta de energía a gas de 220 o 161 MW, ya que son muy bajas (~25 tCO_2 e/año), incluso mucho más bajas que las emisiones enumeradas para generadores diésel (~59,000 tCO_2 e/año). La Tabla 7-1 en la sección 7.5 "Métodos de seguimiento para la cuantificación de emisiones GEI y SLCF" no incluye las emisiones de la central de gas.

1.3 Convertir una planta de energía a gas para que funcione con hidrógeno sería poco práctico, costoso y constituiría un uso ineficiente de la energía renovable original:

La descripción del proyecto menciona la posibilidad de convertir la central eléctrica de gas para que funcione con hidrógeno. Convertir las centrales eléctricas de gas natural para que funcionen con hidrógeno al 100% probablemente implique costosas mejoras en grandes partes de la central, y quemar hidrógeno para generar electricidad supone un uso extremadamente ineficiente de la electricidad renovable original[4]. Según un artículo de 2023 sobre el uso de hidrógeno verde para alimentar centrales eléctricas, "Entre el 50% y el 80% del valor energético de la electricidad limpia se pierde en el proceso de producción de hidrógeno y su posterior combustión para generar electricidad. Algunas de estas pérdidas se producen en el proceso de electrólisis, cuya eficiencia es de aproximadamente un 70% a un 75%. Pero la mayor parte de las pérdidas se producen al quemar hidrógeno para hacer girar un generador, un proceso que, en el mejor de los casos, tiene una eficiencia de aproximadamente un 64% con las turbinas de gas de ciclo combinado más modernas y que puede reducirse a entre un 35% y un 42% con las turbinas de combustión más antiguas"[5]. Sería más práctico, eficiente y probablemente más económico utilizar baterías de almacenamiento adicionales in situ, almacenando energía eólica o solar para su uso posterior, que construir una central eléctrica de gas y adaptarla posteriormente para que funcione con hidrógeno.

[4] https://climate.mit.edu/ask-mit/can-we-use-pipelines-and-power-plants-we-have-now-transport-and-burn-hydrogen-or-do-we-need

[5] https://www.canarymedia.com/articles/hydrogen/the-problem-with-making-green-hydrogen-to-fuel-power-plants

1.4 ¿Puede un proyecto que utiliza gas natural y diésel como fuente de energía producir hidrógeno y amoníaco "verdes"?:

La Sección 1.6.6.3 de la Descripción del Proyecto establece: "Se estima que, para asegurar la continuidad operativa de la Planta de Amoníaco y los Centros de Electrólisis, será necesario contar con un suministro máximo de alrededor de 1 millón de m^3 por día de gas natural. No obstante, este nivel de consumo máximo se proyecta únicamente para períodos puntuales de alta demanda, con una duración estimada de 15 días al año. Durante el resto del año, el consumo previsto se reducirá en un 90% lo que se traduce en un consumo del orden de 100.000 m^3 diarios".

La Sección 6.3.1.1.2 del Anexo de Estimación de GEI establece: "Durante la ejecución de la fase de operación del Proyecto, se utilizará Sistema Eléctrico de Respaldo (PGU) para suministro de energía eléctrica en caso de emergencia, para lo que se considera un uso de 100 días anuales".

Además, la Sección 6.3.1.1.1 del Anexo establece: "Durante la ejecución de la fase de operación del Proyecto, se utilizarán grupos electrógenos para suministrar energía eléctrica en las actividades de esta etapa del proyecto" con las Tablas 6-69 a 6-71 indicando que el proyecto consumirá 17,520,000 kg (>20,000,000 l) de diésel por año y que este uso de generadores es independiente del "Sistema Eléctrico de Respaldo" (Cuadro 6-72). El valor proporcionado para el consumo de diésel parece reflejar el uso de los generadores a tiempo completo y durante todo el año (o incluso más), otra indicación de que estos generadores no se consideran solo para uso de respaldo o de emergencia.

(Un generador diésel de 2.000 kVA/1.600 kW probablemente quemaría entre 440 y 500 litros por hora a plena carga; 440 litros x 8.760 horas/año = 3,9 millones de litros por año)[6],[7].[2]

[6] https://powercontinuity.co.uk/knowledge-base/diesel-generator-fuel-consumption

[7] https://oer.enviraj.com/general/diesel-generator-fuel-consumption-chart/

Dadas estas descripciones del consumo de gas natural y diésel del proyecto, no está claro si el hidrógeno y el amoníaco que produce todavía se considerarían "verdes".

1.5 Abastecimiento de energía:

La Sección 6.3.2.1 establece: "Por su parte, durante la fase de operación, el proyecto se autoabastecerá de energía…". Si bien esto puede ser cierto en lo que respecta a la electricidad, el proyecto requerirá la importación de gas y diésel para alimentar la central eléctrica de gas y los generadores diésel, por lo que no será autosuficiente energéticamente.

1.6 Emisiones de GEI y SLCF:

La Sección 7.4 "Emisiones GEI y SLCF totales del proyecto" sólo incluye valores de emisiones anuales máximas, en lugar de una estimación de las emisiones totales del proyecto. En estos valores no se incluyen las emisiones de la central eléctrica de gas. De igual manera, si bien la Sección 1.6.10.4.1 del EIA aborda la posibilidad de conectar el campamento a las redes de suministro de gas de ENAP para la calefacción de las instalaciones, y la Sección 6.3.1 del Anexo 1-G no incluye emisiones derivadas de esta conexión.

1.7 Suministro de energía:

Según la descripción del proyecto, los siete centros de electrólisis requerirán "aproximadamente 550 MW de potencia cada uno" y la planta "contará con un sistema eléctrico de respaldo para asegurar su operación continua. La Sección 1.6.2.1.26 establece que el Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (SBA) tendrá una capacidad total de 225 MWh por cada Centro de Electrólisis. Dependiendo de la capacidad del SBA, esta capacidad podría ser suficiente para operar un centro de electrólisis durante media hora. No se encontró ninguna explicación de cómo una planta de gas de 220 MW (que suministra menos energía que la requerida por un solo centro de electrólisis) y un SBA de este tamaño podrían servir como respaldo adecuado para 5 GW de energía eólica y garantizar la operación continua de la instalación.

1.8 Consumo de Gas Natural (Sistema de Respaldo Eléctrico):

En el capítulo 1, en relación al Sistema de Respaldo Eléctrico (1.6.6.3) se indica que "…para asegurar la continuidad operativa de la Planta de Amoníaco y los Centros de

Electrólisis, será necesario contar con un suministro máximo de alrededor de 1 millón de m3 por día de gas natural" (y especifica que será por alrededor de 15 días al año). Para el resto del año se indica un consumo del orden de 100.000 m^3 diarios. Esto equivale, según cálculos propios, a un consumo total cercano a 50 millones de m^3 de gas natural por año.

En el mismo apartado se señala que "También es importante destacar que esta turbina de gas natural podría ser adaptada en el futuro para operar parcialmente y/o totalmente con hidrógeno u otro derivado como combustible, una vez que la tecnología se encuentre disponible".

Por otro lado, en el Anexo 1G "Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero-GEI y Forzantes climáticos de vida corta –SLCF", respecto al acápite 6.3.1.1.2. "Sistema Eléctrico de Respaldo", se menciona que considerando el uso que este sistema tendría se estiman las emisiones de GEI y SLCF por un total de 100 días anuales.

Se solicita al titular:

- Incluir una comparación del consumo anual de gas natural estimado para el proyecto respecto al consumo total actual de la Región de Magallanes. Esta información es importante para comprender y dimensionar si el consumo de gas natural proyectado es compatible con los principios de sostenibilidad y transición energética que el propio proyecto declara promover.
- Debe explicitar a qué se refiere cuando indica que la turbina de gas natural "podría ser adaptada en el futuro". Si es sólo una declaración de intenciones, la información en nada aporta al estudio en evaluación. Se espera del titular esfuerzos concretos para reducir el consumo de gas natural, en línea con los esfuerzos de mitigación y, específicamente, los objetivos y metas climáticas a nivel sectorial y nacional.
- En base a lo anterior, se solicita un compromiso con metas y plazos concretos para sustituir progresivamente el gas natural por hidrógeno u otro combustible de bajas emisiones, incluyendo estudios de factibilidad y un cronograma para su implementación.
- De acuerdo a lo indicado en el Anexo 1G, existiría una subestimación de las emisiones GEI asociadas al consumo de gas natural (el anexo indica sólo 100 días, siendo que se describe un consumo continuo a lo largo del año). Además, no se comprende si el cálculo es en base a los 100.000 m^3 diarios o se ha

considerado un promedio con el periodo de mayor demanda. Debe aclarar, explicitar y corregir el cálculo de GEI entregado.

VIII. Emisiones en la cadena de valor (alcance 3)

1. Una discusión sobre las emisiones de Alcance 3 era factible y deberían haberse incluido:

Es probable que el amoníaco verde se utilice como fertilizante o combustible, lo que produce la liberación de N_2O, un potente gas de efecto invernadero[8],[9]. Según los investigadores que analizan el uso del amoníaco como combustible, "si el 1% del nitrógeno de ese amoníaco se pierde como N_2O... La intensidad de los gases de efecto invernadero de tal tasa de pérdida significaría que quemar amoníaco como combustible sería más contaminante que el carbón"[10]. El Anexo 1-G establece, "Todas las emisiones de GEI para el Alcance 3 asociadas a la ejecución de las actividades de la fase de operación del proyecto, se excluyen de la presente estimación de emisiones, debido a la imposibilidad de caracterizarlas fehacientemente, con un adecuado nivel de representatividad y precisión". En ninguna otra parte de la EIA se encontró ninguna discusión sobre las posibles emisiones de Alcance 3 de N_2O provenientes del eventual uso final del amoníaco como fertilizante o combustible.

No es apropiado excluir una fuente importante de emisiones debido a la incertidumbre; más bien, la evaluación debería haber incluido un análisis de las emisiones de Alcance 3 y descrito todos los supuestos y áreas de incertidumbre.

El apartado 6.3.1.5 del Anexo 1-G establece: "En consecuencia, las emisiones de GEI producto del manejo de residuos generados durante la fase de operación están asociadas al Alcance 3, el cual no es contemplado dentro de este estudio". Los métodos para calcular las emisiones de Alcance 3 procedentes de residuos generados en las

[8] Pan, Shu-Yuan, et al. "Addressing nitrogenous gases from croplands toward low-emission agriculture". Npj Climate and Atmospheric Science 5.1 (2022): 43. https://www.nature.com/articles/s41612-022-00265-3

[9] https://www.news-medical.net/news/20240711/Burning-ammonia-for-maritime-fuel-could-lead-to-devastating-public-health-impacts.aspx

[10] https://engineering.princeton.edu/news/2023/11/07/ammonia-fuel-offers-great-benefits-demands-careful-action

operaciones (Protocolo de GEI Alcance 3 Categoría 5) están bien establecidos y podrían haberse utilizado[11].La Sección 7 "Conclusiones" del Anexo 1-G afirma que siguieron la "Guía técnica para calcular las emisiones de Alcance 3" del Protocolo de GEI, sin embargo el Protocolo de GEI tiene una guía para calcular las emisiones de Alcance 3 provenientes de residuos y estos cálculos no se realizaron.

IX. Falencias generales en la medición y justificación de los impactos sinérgicos

1. Afirmación de que el proyecto "No genera sinergias negativas"

Una de las afirmaciones más repetidas en el EIA (Capítulo 2) es que el proyecto "no genera sinergias negativas" con los efectos del cambio climático en la gran mayoría de los componentes evaluados. Esta afirmación se presenta de forma sistemática y sin diferenciación, incluso en contextos donde los propios datos del proyecto sugieren la existencia de interacciones relevantes entre sus impactos y la vulnerabilidad climática regional.

La "sinergia negativa", según la propia guía del SEA, se produce cuando un proyecto acrecienta la vulnerabilidad de un componente ya afectado por el cambio climático (combinación de impactos ambientales del proyecto y el riesgo climático), generando un efecto compuesto mayor que la suma de sus partes. Esta definición exige una evaluación relacional, contextual y multiescalar, que no se aprecia en el EIA del proyecto.

En rigor, el proyecto se enmarca en un contexto donde la Ley N°21.455 (Ley Marco del Cambio Climático) mandata la consideración de la variable de cambio climático en los componentes ambientales pertinentes dentro del SEIA. En línea con ello, la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEA, 2024), adoptada por el propio proyecto, establece criterios específicos para evaluar sinergias negativas entre los impactos de este y los efectos del cambio climático. Sin embargo, la reiterada declaración de ausencia de sinergias negativas en la evaluación del proyecto genera serias dudas sobre la rigurosidad con que dicha guía fue aplicada, especialmente considerando la magnitud del proyecto y la vulnerabilidad climática de la región. A ello se suma el "Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico" (SEA, 2023), cuyo objetivo es fortalecer el análisis del cambio climático en relación con los recursos hídricos, en particular cuando existen

[11] https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/Ch5_GHGP_Tech.pdf

riesgos de sinergias negativas. En este contexto, la afirmación del proyecto de que no existirían tales sinergias sugiere una posible aplicación parcial o superficial de este instrumento, lo que debilita la solidez técnica y normativa del análisis realizado.

Aún más, dada la vulnerabilidad general de la Región de Magallanes al cambio climático (aumento de temperatura, cambios en precipitaciones, eventos extremos, deshielo de glaciares), la afirmación de que el proyecto no generará sinergias negativas en casi ningún componente es altamente cuestionable y parece una evaluación superficial de la interacción.

De este modo, el estudio del proyecto sostiene la ausencia de sinergias negativas sin sustentar dicha conclusión en evidencia científico-empírica robusta, sino principalmente en la existencia de limitaciones tecnológicas, carencia de información específica o dificultades metodológicas para realizar modelaciones climáticas pertinentes. Esta forma de argumentación desplaza la incertidumbre hacia una negación del riesgo, en lugar de abordarla mediante un enfoque precautorio y adaptativo. Por ejemplo:

- En calidad del aire, se reconoce que no existe disponibilidad metodológica para incorporar los efectos del clima futuro en la dispersión de contaminantes, pero se concluye igualmente que no habría sinergia. Esto es una limitación técnica, no una justificación de la ausencia de sinergia. Aunque no sea factible modelar, la posibilidad de que el cambio climático afecte la dispersión de contaminantes debería mantener la consideración de una posible sinergia, o al menos un mayor grado de incertidumbre que justifique la adopción de medidas precautorias.
- En suelos, se reconoce que el cambio climático podría aumentar las tasas de formación, pero se omite analizar cómo se interseca esto con la alteración del suelo por las obras, concluyéndose que "no se tienen sinergias negativas". Si hay cambios en los procesos de formación del suelo, ¿cómo se asegura que no haya sinergias con las actividades del proyecto que implican movimiento de tierras o alteración del suelo?
- En fauna y flora (específicamente con respecto a fauna vertebrada e invertebrada terrestre y hongos y líquenes) la evaluación se limita a declarar un "riesgo climático muy bajo" o "bajo" y en la ausencia de identificación de riesgos medios/altos en ARClim, ignorando que la región ya presenta evidencia científica de desequilibrios ecosistémicos asociados a variaciones climáticas (reducción

de glaciares, cambio en cobertura vegetal, alteraciones en hábitats). Así, la evaluación del proyecto parece desconectar su impacto específico de la vulnerabilidad sistémica regional al cambio climático.

- En glaciares, se descarta impacto alguno basándose en la ausencia de obras directas en ellos, declarándose que no se ha realizado una caracterización de este componente, sin considerar impactos indirectos sobre ciclos hídricos o ecosistemas que dependen de la criósfera. En efecto, la consideración de la variable de cambio climático en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a la Ley N°21.455 y las guías metodológicas del Servicio de Evaluación Ambiental, invita a una perspectiva más amplia que abarque los impactos indirectos, las interconexiones ecosistémicas y las sinergias con los efectos del cambio climático, incluso si no hay una interacción física directa con el componente en cuestión.

En atención a las falencias detectadas en la evaluación de impactos sinérgicos del proyecto con los efectos del cambio climático, se solicita al titular:

1. Justificar en forma detallada y fundada las razones técnicas, metodológicas y científico–empíricas que sustentan la afirmación reiterada de que el proyecto "no genera sinergias negativas" con el cambio climático en la mayoría de los componentes evaluados.
2. Explicar cómo se aplicaron los criterios establecidos en:
    a. La Ley N°21.455 (Ley Marco de Cambio Climático).
    b. La Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2024).
    c. El Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico (SEA, 2023).
3. Aclarar por qué, en casos donde el propio EIA reconoce limitaciones de información o ausencia de metodologías (ej. calidad del aire, suelos, fauna, criósfera), dichas limitaciones derivan directamente en la negación de sinergias negativas y no en la aplicación del principio precautorio o en un reconocimiento de incertidumbre.

1.2. Impactos sinérgicos en relación con los glaciares

En glaciares, se descarta impacto alguno basándose en la ausencia de obras directas en ellos, declarándose que no se ha realizado una caracterización de este componente.

En este contexto, la falta de caracterización de los glaciares constituye una omisión grave, tanto por el lugar donde se emplaza el proyecto como por la vulnerabilidad comprobada de la criósfera regional. La Región de Magallanes presenta una alta sensibilidad a los efectos del cambio climático, siendo el retroceso glaciar una de sus manifestaciones más críticas. Estudios recientes indican que el 87% de los glaciares magallánicos presentan retrocesos significativos, con pérdidas de hasta 278 metros por año. Entre 2014 y 2019, Chile perdió aproximadamente un 8% de su masa glaciar —equivalente a 1.894 km^2 de superficie— evidenciando una aceleración preocupante del fenómeno.

Estos cambios generan múltiples riesgos, como la inestabilidad de terrenos que pueden dar lugar a deslizamientos, avalanchas o crecidas repentinas de origen glaciar (GLOFs), con potenciales impactos sobre la infraestructura, el turismo o la seguridad de las personas. Además, el derretimiento glaciar afecta directamente los ciclos hídricos al modificar la estacionalidad, la disponibilidad de agua dulce y las características físico-químicas de cuerpos de agua dulce y costeros. Estas alteraciones pueden provocar pérdida de oxígeno, proliferación de algas y disminución de la biodiversidad, afectando, por ejemplo, especies como el ostión, cuya reproducción y hábitat dependen de las condiciones salinas asociadas a los ambientes periglaciares.

Asimismo, la disminución de la cobertura nival y el aumento de la precipitación líquida no solo impactan los ecosistemas, sino también el paisaje y el valor turístico de la región, elementos que forman parte del patrimonio natural que la Estrategia Regional de Desarrollo considera estratégico preservar y potenciar.

La guía metodológica del SEA establece explícitamente que un proyecto puede acentuar la vulnerabilidad de un componente, aumentando su exposición al cambio climático o reduciendo su resiliencia. Por ello, se recomienda considerar el estado futuro de los componentes ambientales al momento de definir el diseño y ejecución del proyecto, con el fin de evitar o mitigar sinergias negativas. Esta lógica es reforzada por el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico", que entrega directrices para predecir impactos en el agua cuando se identifiquen interacciones relevantes con el cambio climático.

Si bien el proyecto no contempla captación de agua desde glaciares, sí interactúa con los ciclos hídricos regionales, por ejemplo, mediante la captación de agua de mar para desalación o a través de impactos sobre ecosistemas terrestres y marinos que

dependen de la dinámica hídrica. No integrar estas interrelaciones en el análisis ambiental constituye una subestimación de los riesgos y una evaluación incompleta del contexto climático actual y futuro.

Por otra parte, los planes de contingencia y respuesta ante emergencias debieran incluir explícitamente escenarios asociados a eventos extremos vinculados al retroceso glaciar y al cambio climático, los cuales representan riesgos reales y crecientes para la región.

En definitiva, la decisión de no caracterizar ni evaluar los glaciares, bajo el argumento de una no afectación directa, contradice tanto el marco normativo vigente como la evidencia científica disponible. Dado el papel estructural que cumple la criósfera en los ecosistemas y el equilibrio hídrico regional, la omisión de este análisis impide una comprensión integral de los impactos acumulativos y sinérgicos que el proyecto podría generar. Por lo tanto, se requiere una reevaluación más rigurosa que considere el componente glaciar como parte esencial del sistema ambiental de la Región de Magallanes.

De este modo, se solicita al titular:

1. Justificar fundadamente por qué, a pesar de la alta vulnerabilidad de la criósfera en la Región de Magallanes y de la existencia de abundante evidencia científica sobre su retroceso acelerado, se decidió no realizar caracterización ni evaluación alguna de los glaciares en el Estudio de Impacto Ambiental.
2. Explicar cómo dicha decisión se compatibiliza con:
    a. La obligación establecida en la Ley N°21.455 (Ley Marco de Cambio Climático) de incorporar la variable climática en los componentes ambientales pertinentes.
    b. La Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2024), que establece que deben analizarse las sinergias negativas en aquellos componentes cuya vulnerabilidad puede ser acrecentada por el proyecto.
    c. El Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico (SEA, 2023), considerando la interdependencia entre glaciares, ciclos hídricos y ecosistemas asociados.

3. Señalar expresamente por qué el proyecto descarta posibles impactos sinérgicos con los glaciares únicamente sobre la base de la ausencia de obras directas, sin evaluar los efectos indirectos que su retroceso puede tener sobre:
    a. la estabilidad del terreno y riesgos de eventos extremos (GLOFs, avalanchas, deslizamientos);
    b. los ciclos hídricos regionales (estacionalidad, disponibilidad y calidad del agua dulce);
    c. los ecosistemas costeros y marinos vinculados a la dinámica hídrica.
4. Indicar las razones por las cuales los planes de contingencia del proyecto no incorporan escenarios de emergencia asociados a riesgos glaciares y climáticos, considerando su creciente relevancia para la seguridad de las personas, la infraestructura y las actividades económicas de la región.

X. Insuficiencia de la información climática utilizada y falta de representatividad local en la evaluación del proyecto

El Estudio de Impacto Ambiental fundamenta buena parte de su análisis climático en la herramienta ARClim del Ministerio del Medio Ambiente, recomendada por el propio SEA. Sin embargo, reconoce explícitamente que esta carece de información específica o detallada para la comuna de San Gregorio, donde se emplazará el proyecto. Esta limitación afecta directamente la calidad y pertinencia de la evaluación de riesgos climáticos en el área de influencia.

En diversas secciones del EIA, se recurre a datos de otras comunas (como Punta Arenas) ante la ausencia de información para San Gregorio, pese a que el propio estudio reconoce que las condiciones de zonas como Bahía Posesión son únicas y no comparables con las proyecciones de otras localidades, generando así una contradicción técnica evidente. Esta falencia se repite en componentes estratégicos como recursos hídricos marinos, paisaje, valor turístico, líneas de transmisión, parque eólico y operaciones portuarias, todos fundamentales para la viabilidad y operación del proyecto.

Por ejemplo, para el componente paisaje y valor turístico, el proyecto indica que "no existen antecedentes sobre riesgos climáticos específicamente aplicables" en ARClim para la comuna de San Gregorio, optando por extrapolar tendencias de precipitación regional, una aproximación que podría ser insuficiente dada la especificidad de los atributos paisajísticos y turísticos. Asimismo, para elementos centrales del proyecto

como las líneas de transmisión y el parque eólico, el EIA reconoce que “no se cuenta con información específica aplicable al área de emplazamiento”, evidenciando una ausencia de datos precisos para sectores clave.

Asimismo, una debilidad metodológica crítica del EIA es la omisión del análisis de vulnerabilidad climática para su tipología principal, esto es, construcción y operación de plantas químicas. El propio EIA reconoce que ARClim no cuenta con capas de riesgo para este tipo de instalaciones, por lo que la evaluación climática se enfoca únicamente en las tipologías secundarias (líneas de transmisión, puerto, parque eólico).

Esta omisión es particularmente grave e injustificable. Las plantas químicas constituyen el núcleo operativo, ambiental y tecnológico del proyecto. Su funcionamiento implica procesos industriales de alta complejidad, almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas, riesgos tecnológicos mayores y exigencias de control extremadamente sensibles a variables climáticas como la temperatura, la humedad, el viento, la corrosión acelerada de materiales y los eventos meteorológicos extremos. Excluirlas del análisis de vulnerabilidad por falta de información en ARClim no representa una limitación técnica insalvable, sino una omisión metodológica seria. En consecuencia, la evaluación del riesgo climático del proyecto queda estructuralmente incompleta, ya que el componente más relevante —por su magnitud, riesgo potencial y centralidad en la operación— queda fuera del análisis. Esta carencia metodológica compromete directamente la validez de la conclusión general del EIA sobre la inexistencia de sinergias negativas, y debilita la confiabilidad del enfoque adoptado frente a una de las variables ambientales más críticas para el desarrollo sostenible de la Región de Magallanes.

Así, el hecho de que la herramienta ARClim no disponga de capas específicas para este tipo de instalaciones no exonera al titular de su obligación legal y técnica de evaluar los riesgos climáticos relevantes, conforme lo dispone la Ley N° 21.455 y las guías metodológicas del SEA. En virtud del principio preventivo que rige el SEIA, se exige complementar la evaluación con otras fuentes técnicas, bibliografía especializada, metodologías de modelación alternativas o información internacional equivalente, a fin de dimensionar los riesgos ambientales que podrían derivarse del cambio climático sobre este componente.

La reiterada mención de que no existe información climática localizada para componentes críticos, sumada a la dependencia exclusiva de una herramienta de

alcance general como ARClim —sin estudios complementarios de campo, modelaciones locales o escenarios propios— socava la validez técnica de las conclusiones sobre vulnerabilidad climática del proyecto. La magnitud y especificidad de un proyecto industrial de esta naturaleza demandan una caracterización climática localizada y técnicamente robusta, condición que no se evidencia en la evaluación presentada.

En virtud de lo anterior, se solicita al titular que justifique de manera técnica y documentada que la información climática utilizada es representativa y suficiente para caracterizar los riesgos en el área de emplazamiento del proyecto, en particular en la comuna de San Gregorio y sectores críticos como Bahía Posesión. Esta justificación deberá demostrar:

- Que la ausencia de datos locales no compromete la identificación y valoración de riesgos climáticos relevantes.
- Que la extrapolación de datos de otras comunas es metodológicamente válida para las condiciones particulares del sitio.
- Que la evaluación presentada es coherente con las exigencias de la Ley N° 21.455 y la Guía Metodológica del SEA (2024) en materia de integración de la variable climática.

En caso de que el titular no logre acreditar dicha representatividad y suficiencia, deberá complementar la línea de base y la evaluación incorporando información climática localizada, mediante estudios, modelaciones o levantamientos específicos que permitan caracterizar adecuadamente los riesgos para cada componente del proyecto.

XI. Manejo de residuos

1. **Gestión Responsable de Residuos, conforme a la Ley REP**

En el Capítulo 9 “Plan De Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable”, específicamente en la sección referida a la Ley N° 20.920 sobre gestión de residuos, responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, el titular identifica de manera general algunas obligaciones normativas. Sin embargo, considerando que el proyecto es el más grande ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en Chile, que involucra la instalación de 616 aerogeneradores, y construcción de infraestructura portuaria, plantas desaladoras, varios centros de electrólisis, 5 data

centers y otros componentes industriales de gran escala, el análisis presentado resulta ampliamente insuficiente e incompleto.

Se solicita al titular complementar el Estudio de Impacto Ambiental incorporando, al menos, los siguientes aspectos básicos para una gestión responsable de sus residuos, conforme a lo establecido en la Ley N° 20.920 y su normativa complementaria:

a. Productos prioritarios y volumen estimado. El titular debe identificar, desglosar y cuantificar los productos prioritarios regulados por la Ley REP que serán utilizados o generarán residuos en cada fase del proyecto, como: Aceites lubricantes usados, Baterías (ácido-plomo, litio u otras), Neumáticos fuera de uso, Envases y embalajes industriales y comerciales y, Equipos eléctricos y electrónicos (RAEE). Este análisis debe contemplar tanto los residuos generados en faenas como los generados por subcontratistas y operaciones logísticas.

b. Aplicación efectiva del principio de jerarquía de gestión de residuos. El titular debe incorporar medidas concretas para aplicar la jerarquía de manejo de residuos establecida en la Ley REP, priorizando: a. Prevención en la generación de residuos, b. Reutilización de materiales y equipos, c. Reciclaje y valorización, y sólo en última instancia, d. Disposición final en vertederos autorizados. El EIA se limita a señalar que se contratarán gestores, sin establecer medidas para prevenir ni valorizar residuos, omitiendo así el enfoque de economía circular que establece la ley.

c. Plan de Manejo de Residuos con metas de valorización. Considerando el volumen y diversidad de residuos (domésticos, industriales no peligrosos, peligrosos y prioritarios), el titular debe presentar un Plan de Manejo de Residuos en el cual debe:
- Establecer metas de reciclaje y valorización por tipo de residuo y fase del proyecto.
- Incluir procedimientos de separación en origen, almacenamiento, trazabilidad y monitoreo.
- Determinar la infraestructura propia o externa que se utilizará (puntos limpios, centros de acopio, alianzas con recicladores, etc.).

El actual enfoque del proyecto frente a la Ley REP se reduce al cumplimiento formal de obligaciones generales, sin abordar de forma sustantiva los desafíos que conlleva la gestión de residuos en un proyecto industrial de esta magnitud. Se solicita, por tanto,

que el titular reformule e integre una evaluación ambiental completa y detallada en materia de residuos, que no solo dé cumplimiento a la normativa vigente, sino que también esté a la altura de los principios de prevención, valorización y economía circular que inspiran la Ley N° 20.920.

2. **Residuos- Recolección y valorización de neumáticos**

En el capítulo 1 (sección 1.8.11.2.2) y en el PAS 140 (Anexo 9.6) se incluye a los neumáticos entre los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos, sin embargo, no se especifica la cantidad estimada (toneladas) ni un plan de gestión para su disposición final.

Se solicita al Titular indicar la forma en que dará cumplimiento al D.S. N°8/2019 del Ministerio de Medio Ambiente, el cual establece las metas de recolección y valorización de neumáticos. En específico, se requiere que presente el detalle de las medidas para su recolección, transporte y valorización conforme a la normativa vigente. Lo anterior debe incluir empresas autorizadas para su retiro, la trazabilidad del manejo de los neumáticos, plazos de retiro y los indicadores que permitirán verificar el cumplimiento del D.S. N°8/2019. Este detalle debe contemplar tanto los residuos generados en faenas como los generados por subcontratistas y operaciones logísticas.

3. **Estimación de Residuos Sólidos Domiciliarios**

El capítulo 1, acápite 1.7.8.2.1 (Residuos sólidos domiciliarios y asimilables –RSD) que "se ha asumido una tasa de generación de residuos sólidos domésticos de 1 kilogramo por persona al día". Esta cifra es utilizada para proyectar una generación total de 10 toneladas por día durante la fase de construcción, considerando una dotación máxima de 10.000 trabajadores.

De acuerdo con información de la SUBDERE, en su informe "Actualización de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables" (2019), la generación per cápita promedio de residuos sólidos domiciliarios a nivel nacional es de 1,22 kg/hab/día. Considerando este dato, que incluso es inferior al promedio regional, la generación diaria de residuos durante la etapa de construcción ascendería a 12.200 kg/día (12,2 toneladas por día), es decir, un 22% más que lo estimado por el titular.

Esta subestimación es de gravedad dado el contexto regional. El vertedero municipal de Leñadura, ubicado en Punta Arenas, es el único sitio de disposición final autorizado en la Región de Magallanes, mientras que los demás sitios corresponden a basurales o rellenos no controlados. Como es de público conocimiento, este vertedero se encuentra colapsado y sin alternativas claras de reemplazo, situación que genera impactos tanto en la salud de las personas como en el medio ambiente local. En este escenario, cualquier incremento no previsto en los volúmenes de residuos representa una carga adicional insostenible para la infraestructura existente y agrava una situación ya crítica: https://www.itvpatagonia.com/noticias/regional/14-10-2024/residuos-del-vertedero-municipal-de-punta-arenas-afectan-a-vecinos-y-medioambiente/; https://www.itvpatagonia.com/noticias/regional/14-10-2024/residuos-del-vertedero-municipal-de-punta-arenas-afectan-a-vecinos-y-medioambiente/

Por lo anterior, se solicita al titular: actualizar la estimación de generación de RSD durante todo el proyecto, utilizando información vigente y representativa; incorporar un plan de gestión de residuos que considere un esfuerzo importante de reducción, valorización y disposición responsable, en línea con los principios de jerarquía en la gestión de residuos establecidos por la Ley REP y las estrategias nacionales de economía circular.

XII. Hidrología

1. Línea de Base

1.1. Interrelación entre aguas superficiales y subterráneas

El informe plantea una serie de supuestos respecto a la interrelación entre las aguas superficiales y subterráneas. Al definir la línea de base (LB) de hidrología como una escorrentía de tipo “nivopluvial”, sin contar con respaldo de un régimen de caudales, con ausencia de una base de hidrogeología que sustente dicha interrelación, y sin la presentación de un balance hídrico de los sistemas, será necesario entregar los antecedentes que respalden lo señalado.

1.2 Caracterización hidrológica

En el Capítulo 3.9 "Línea de Base Hidrológica", el titular limita la caracterización hidrológica a los **cursos de agua superficiales**, sin considerar **lagunas, humedales u otros cuerpos de agua presentes en el área** de intervención del proyecto. Cuerpos de agua que inclusive son observables en el catastro de humedales y turberas del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile (https://turberas.cmm.uchile.cl/explorer). Esta omisión restringe la línea de base y limita la adecuada identificación de impactos sobre ecosistemas que dependen de dichos cuerpos hídricos. Seguramente esta omisión se explica por la visión reduccionista de área de influencia del proyecto, pues solo considerar los cursos de agua puntos de contacto entre escorrentías con obras del proyecto, sin evaluar el impacto sinérgico del proyecto sobre las 4 subcuencas allí presentes (Figura 3.9-5. Subcuencas de interés en el área de caracterización regional).

En ese sentido se le solicita al titular:

a) Incorpore dentro de área de influencia los cuerpos de agua que se verán afectados por intervenciones en cursos de agua que estén dentro del área del proyecto, como también los que se verían afectados fuera de él, incluyendo como área de influencia los cuerpos de agua del Parque Nacional Pali Aike, cuya cabecera de la cuenca está dentro del área del proyecto.
b) Realice un análisis hídrico teniendo como unidad de estudio las subcuencas identificadas en la figura 3.9-5.
c) Incorpore en la descripción hidrográfica cuerpos de agua como: humedales, vegas. Señalando su distribución espacial, cambios estacionales, características físico-químicas y la relación de cada cuerpo con la red hídrica de las subcuencas.
d) Indique cómo se resguardará la no alteración de lagunas y cuerpos de agua insertos dentro del área del proyecto como también aquellos que dependen de la escorrentía superficiales y flujos de aguas subterráneas que están fuera de él, en particular aquellos que están dentro del Parque Nacional Pali Aike.

1.3 Definición del área de influencia

En el Capítulo 3.9 "Línea de Base Hidrológica", la definición de área de influencia resulta excesivamente acotada, al restringirse a los cursos de agua inmediatos al

emplazamiento del proyecto. Esta delimitación **no incorpora los impactos sinérgicos y acumulativos sobre las microcuencas adyacentes**, ni permite evaluar los **balances hídricos integrales a nivel de cuenca**.

Dado que las obras proyectadas (plataformas, caminos y otras estructuras en superficie) alteran los procesos de escorrentía e infiltración, es indispensable una delimitación más amplia, que integre las microcuencas y los flujos aguas abajo, incluyendo la interacción entre escorrentías y cuerpos de agua tanto nacionales como transfronterizos (considerando que existen subcuencas cuyo flujo es hacia territorio argentino).

a) **Solicitud:**
   Se solicita rehacer el estudio ampliando el área de influencia hidrológica, considerando como unidad de análisis la **subcuenca hidrográfica**, e incorporando la red hídrica en su conjunto: escorrentías superficiales, aguas subterráneas y cuerpos de agua. Asimismo, incluir los cursos y cuerpos de agua que, si bien se ubican fuera del área directa del proyecto, **tienen cabeceras o tramos que se originan en él**, con especial atención a la hidrografía de las cuencas transfronterizas y a las que drenan hacia el Parque Nacional Pali Aike.
b) A partir de esta nueva concepción del área de influencia hídrica, se solicita al titular **indicar las medidas concretas de prevención, mitigación y control** destinadas a evitar impactos sobre la red hídrica (incluyendo cuerpos de agua), tanto dentro de los límites del área del proyecto como en aquellos sistemas que dependen de las redes hídricas conectadas al mismo.

XIII. Instrumentos de desarrollo y planificación

1. Incompatibilidad con el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030

El artículo 18 inciso 2° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012, MMA) establece que los proyectos sometidos a evaluación deberán incorporar un análisis de su compatibilidad con las políticas, planes y programas de desarrollo comunal y regional, así como con aquellos de carácter nacional que resulten aplicables. Este análisis debe ser exhaustivo, explícito y estar debidamente

fundamentado, a fin de permitir a la autoridad evaluar la coherencia del proyecto con la planificación estratégica vigente.
El Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 (en adelante, "PAHV"), aprobado por el Ministerio de Energía, constituye un instrumento sectorial vigente, de alcance nacional y con objetivos específicos para el desarrollo ordenado, sostenible e integrado de la industria del hidrógeno verde. Por tanto, corresponde su incorporación y análisis detallado en el EIA de un proyecto que forma parte de dicho sector y que, por su magnitud, puede generar impactos significativos en el territorio y la población.

El Capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto H2 Magallanes no identifica ni evalúa el PAHV en su Tabla 13.7-1 ni en las conclusiones del capítulo.

La única referencia a este instrumento se encuentra en el Capítulo 1, vinculada exclusivamente a la gestión de mejoras viales para transporte de carga sobredimensionada, en coordinación con la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y el PAHV. Esta mención parcial y acotada a infraestructura vial no satisface la obligación de evaluar la compatibilidad integral del proyecto con todos los objetivos y acciones estratégicas del PAHV.

Esta omisión configura una deficiencia en la exhaustividad del análisis exigido por el Reglamento del SEIA, ya que impide evaluar la coherencia del proyecto con un instrumento sectorial vigente y directamente aplicable.

La ausencia de un análisis formal del PAHV en el EIA no es meramente procedimental: encubre posibles incompatibilidades sustantivas entre el proyecto y los objetivos de política pública, entre ellas:

Planificación territorial proactiva y coherente (PAHV, Acciones 2, 35, 36, 37, 38): El PAHV promueve la elaboración de hojas de ruta regionales y la incorporación de la industria del hidrógeno verde en instrumentos de planificación territorial e industrial. El proyecto declara en múltiples oportunidades que "no se relaciona ni se contrapone" con objetivos de planes comunales y regionales, basando su justificación en que se emplaza en un área rural apartada. Este enfoque omite la obligación de alinearse de forma activa con las directrices de planificación previstas en el PAHV, pudiendo derivar en futuros conflictos con zonas de exclusión, concentraciones industriales o prioridades de uso de suelo.

Economía circular y gestión de residuos local (PAHV, Acción 25): El PAHV busca mantener los flujos de materiales y energía en el territorio para maximizar beneficios locales y reducir huella de transporte. El EIA admite que la disposición final de residuos podría realizarse fuera de la región, lo que podría resultar incompatible con el estándar de circularidad regional que persigue el PAHV.

Integración social y gobernanza participativa (PAHV, Acciones 3, 27, 45): El PAHV establece la creación de consejos regionales, la participación temprana y el fortalecimiento de la gestión municipal. La postura del proyecto de "no relación" con gran parte de los objetivos sociales y culturales de planes comunales refleja una integración pasiva, lo que contradice el mandato del PAHV de que los proyectos sean catalizadores de desarrollo local más allá de la dimensión productiva.

Evaluación robusta de vulnerabilidad climática (PAHV, Acciones 21, 26, 33, 34): El EIA reconoce limitaciones significativas de información para la comuna de San Gregorio en la plataforma ARClim, pero concluye que "no se identifican sinergias negativas" con el cambio climático. Esta afirmación, basada en datos incompletos, no satisface el estándar del PAHV que exige evaluaciones basadas en la mejor información científica disponible.

Aporte al ecosistema regional de I+D+i (PAHV, Acciones 70, 71): Si bien el proyecto considera un Centro de I+D, la falta de análisis respecto a cómo se integrará a las prioridades de investigación definidas por el PAHV o a concursos y alianzas impulsadas por ANID representa un riesgo de desalineación con el enfoque colaborativo que promueve el Plan.

Se solicita que el titular justifique la alineación del proyecto con el plan de acción o, en su caso, identifique y proponga medidas de mitigación o ajuste ante incompatibilidades con cada uno de sus objetivos y acciones relevantes, considerando la información más reciente y específica sobre planificación territorial y vulnerabilidad climática para la Región de Magallanes.

2. Incompatibilidad con los objetivos de la Política Energética de Magallanes y Antártica Chilena 2050

La Política Energética Magallanes y Antártica Chilena 2050 establece una visión de largo plazo para una matriz energética segura, diversificada y de bajo impacto ambiental, orientada a la autosustentabilidad regional y a la proyección de Magallanes como

territorio exportador de productos energéticos, con base en energías renovables y tecnologías limpias. Sus pilares incluyen:

- Uso eficiente de la energía;
- Desarrollo y diversificación de los recursos energéticos;
- Acceso a energía de calidad y segura;
- Fortalecimiento regional.

En este contexto, el proyecto H2 Magallanes, a pesar de su escala y su dependencia directa del recurso eólico, declara reiteradamente que "no se relaciona ni se contrapone" con varios de los objetivos y líneas de acción de esta política. La omisión del titular de profundizar en el vínculo del proyecto con lo establecido en el PEER de Magallanes impide realizar un análisis exhaustivo de la compatibilidad del proyecto con esta política. Ello, a pesar de que, dadas las características del proyecto, este puede considerarse como un proyecto clave para la eventual implementación de las metas de la política. A continuación, se exploran las principales omisiones y potenciales incompatibilidades del proyecto con la política en cuestión. 1. Incompatibilidad con el objetivo de acceso a energía para sectores vulnerables: Uno de los objetivos clave de la política energética regional es garantizar que "las zonas rurales o aisladas y la población vulnerable tengan acceso a energía". Entre sus líneas de acción se incluyen:

- Promover soluciones de generación adecuadas a los recursos locales para el sector residencial y productivo;
- Desarrollar modelos de negocios que viabilicen sistemas de generación accesibles, seguros y sostenibles.

El proyecto, que opera precisamente en una comuna rural y aislada (San Gregorio), declara nuevamente que "no se relaciona ni se contrapone" con este objetivo. Esta posición ignora, en primer lugar, el potencial que tiene la energía renovable y sus respectivos vectores para proveer energía renovable en sectores aislados de la región. En ese sentido, resulta necesario que el titular no solo reconozca el potencial rol que su proyecto puede tener para el cumplimiento de este objetivo, sino que especifique de que manera pretende aportar a dicho aspecto, o bien ahondar en las razones de por qué no le sería posible colaborar hacia el cumplimiento del mismo. Al respecto, es importante recordar que el proyecto no solo puede aportar en términos energéticos a través de la generación de hidrógeno, sino que también a través de la generación directa de energía renovable.

Adicionalmente, resulta prudente que el titular reconozca que el proyecto implica una competencia para otros eventuales proyectos de generación eólica, a través del uso exclusivo de terrenos con altos niveles de factor de planta. En definitiva, resulta innegable la relación del proyecto con el cumplimiento del objetivo señalado, y por tanto se requiere un desarrollo mayor de la forma en que el proyecto obstaculiza el cumplimiento del mismo, y la consecuente consideración de medidas detalladas y adicionales para evitar esa contradicción.

Así, el carácter eminentemente exportador del proyecto propuesto limita la disponibilidad de energía renovable para el consumo local, desplazando oportunidades de desarrollo de soluciones energéticas limpias que podrían abastecer a la población y a las actividades productivas locales. En un contexto donde aún existen sectores de la región sin acceso continuo, seguro y económicamente viable a la energía, destinar la generación renovable a la exportación sin reservar capacidad para el consumo interno profundiza las desigualdades en el acceso y contradice la visión de transición energética justa e inclusiva establecida por la política regional.

En consecuencia, se solicita que el titular detalle correctamente la relación entre el proyecto en evaluación y la PEER de Magallanes, ya sea incorporando un análisis específico y detallado sobre cómo el proyecto contribuye al acceso equitativo a la energía en la comuna de San Gregorio y en otras zonas vulnerables, o bien reconociendo la incompatibilidad del proyecto, y las consecuentes medidas que tomará para mitigar o compensar dicha situación, de forma de alinearse debidamente a las políticas públicas vinculadas al sector y región específico.

XIV. Evaluación de riesgos

1. Riesgos fuga hidrógeno

Si bien el titular reconoce que la fuga de hidrógeno constituye un riesgo, no se caracteriza ni dimensiona el riesgo que este tipo de situaciones podría generar en el Estrecho de Magallanes, considerando su cercanía con áreas protegidas y la presencia de especies clasificadas En Peligro Crítico.

El hidrógeno es un gas extremadamente inflamable, con un rango de inflamabilidad muy amplio (4%–75% en volumen en aire) y una energía mínima de ignición extremadamente baja, lo que aumenta significativamente el riesgo de explosiones e incendios incluso

ante fugas de pequeña magnitud. Su dispersión rápida y el hecho de ser incoloro e inodoro dificultan la detección temprana, lo que puede agravar las consecuencias de un incidente.

Se solicita al titular caracterizar detalladamente el riesgo, dimensionar los daños potenciales e identificar y valorar los impactos asociados a posibles fugas en todas las etapas y componentes del proyecto. Esto incluye, la planta de generación de hidrógeno, los ductos de transporte hacia las plantas de amoníaco, las Instalaciones de almacenamiento, y el transporte y carguío para exportación.

Asimismo, debe evaluarse la interacción con la infraestructura existente en el área, como gasoductos, oleoductos, pozos de inspección petrolera, entre otros, considerando posibles efectos sinérgicos o riesgos acumulativos que puedan incrementar la magnitud y severidad de los impactos en caso de explosiones o incendios.

La evaluación debe incluir escenarios de accidentes, modelaciones de dispersión y un análisis de las posibles consecuencias para las personas, la fauna y los ecosistemas. Sin estos antecedentes, no es posible diseñar medidas preventivas, de contingencia y de emergencia que aseguren una respuesta rápida, oportuna y eficaz frente a estas eventualidades. Lo anterior, se le solicita al titular proporcionar los antecedentes necesarios.

2. Riesgos de formación de nubes tóxicas de amoniaco

En el capítulo de Descripción del Proyecto, el titular señala que el sistema de almacenamiento de amoníaco gaseoso contará con antorchas de seguridad, destinadas a reducir los riesgos de emisión a la atmósfera, precisando que no se prevén emisiones de amoniaco en condiciones de operación normal. Sin embargo, más adelante en el mismo documento, señala que el sistema de antorchas cumplirá dos funciones principales, en primer lugar, la eliminación de gases no condensables, principalmente hidrógeno y pequeñas cantidades de amoníaco, generados en la unidad de re-licuefacción, y en segundo lugar la quema de vapores generados por el sistema de despresurización, incluyendo los provenientes de las válvulas de alivio de los estanques.

Adicionalmente, en el Plan de Contingencia y Emergencia el titular reconoce que, ante situaciones de falla o paralización, se contará con mecanismos de liberación de

amoníaco a la atmósfera como medida de seguridad, generándose el riesgo de formación de una nube tóxica de amoniaco.

La liberación de amoníaco en concentraciones elevadas representa un riesgo grave para la salud humana, pudiendo provocar irritación ocular y de las vías respiratorias, quemaduras químicas, daño pulmonar agudo e incluso la muerte por exposición prolongada o en altas dosis. En el caso de la fauna, la toxicidad del amoníaco puede generar alteraciones respiratorias y neurológicas, desplazamientos forzados y mortalidad. Por otro lado, la combustión de este compuesto libera NOx a la atmósfera, compuesto tóxico altamenteme estudiado, que además participa activamente en la generación de lluvia ácida.

Estos efectos se agravan en el contexto de la ubicación del proyecto, considerando su cercanía a áreas protegidas y la presencia de especies clasificadas en categorías de amenaza. La dispersión de una nube tóxica dependerá de las condiciones meteorológicas y topográficas, pudiendo alcanzar zonas pobladas o de alta importancia ecológica a varios kilómetros del punto de emisión, siendo similar el escenario para la lluvia ácida.

Dado que el titular establece el escenario de emisiones atmosféricas de amoniaco, el uso de antorchas y el riesgo de formación de nubes tóxicas de amoniaco, se solicita al titular dimensionar el riesgo que este tipo de situaciones podría generar en el Estrecho de Magallanes, incluyendo simulaciones de dispersión y un análisis de las posibles consecuencias para las personas, la fauna y los ecosistemas. Sin estos antecedentes que permiten dimensionar el riesgo, el proyecto no es capaz de hacerse cargo de sus externalidades correctamente al no poder diseñar medidas preventivas, de contingencia y de emergencia que aseguren una respuesta rápida, oportuna y eficaz frente a estas eventualidades.

Por lo anterior, se considera que la sola incorporación de este riesgo en el plan de contingencia es insuficiente, siendo necesario que el titular:

1. Cuantifique el flujo de todas las emisiones de amoniaco a la atmósfera, considerando los diferentes escenarios de operación, incluyendo aquellas emisiones generadas en el proceso de re–licuefacción, los vapores liberados en el proceso de despresurización, y las válvulas de alivio de los estanques. Esta cuantificación debe realizarse con y sin el sistema de antorchas de seguridad,

identificando y transparentando la capacidad de este mecanismo para eliminar los gases combustibles de la atmósfera.

2. Cuantifique las emisiones de amoniaco contemplando el peor escenario durante la activación de las medidas de seguridad.
3. Realice modelaciones de dispersión atmosférica del amoníaco en distintos escenarios tanto operativos como meteorológicos, con el fin de caracterizar y dimensionar adecuadamente el riesgo generado por las emisiones y fugas de amoniaco a la atmósfera, incluyendo la evaluación de los efectos potenciales sobre salud humana, fauna, ecosistemas y áreas protegidas. Esta modelación debe contemplar un análisis espacial y temporal, considerando la vida útil del proyecto.
4. Determine el rol que cumple este proyecto en la generación de lluvias ácidas, tanto en condiciones de operación normal como de emergencia, e incorporarlo correctamente al estudio de impacto ambiental.

Asimismo, debe evaluarse la interacción de estos riesgos con los riesgos naturales identificados en el área de estudio y con la infraestructura existente en el área, como gasoductos, oleoductos, pozos de inspección petrolera, entre otros, considerando posibles efectos sinérgicos o riesgos acumulativos que puedan incrementar la magnitud y severidad de sus efectos.

3. Riesgos de derrame de amoniaco

El titular identifica el riesgo de derrame de amoniaco en el capítulo de planes de contingencia y emergencia, presentando mayores antecedentes en cuanto a los riesgos y sistemas de contención de amoníaco en el PAS 114 del Capítulo 9 del presente EIA, sobre el plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, anexo 9.1.

Si bien el derrame de amoniaco constituye un riesgo, es importante que este se encuentre correctamente caracterizado, y conocer el nivel de daño que se podría generar por este tipo de situaciones en el estrecho de Magallanes, considerando entre otras cosas la cercanía con áreas protegidas y la presencia de especies amenazadas. Para ello, se debe caracterizar el riesgo, dimensionar los daños, e identificar y valorar los impactos que se podrían generar. Esta información se encuentra totalmente ausente, toda vez que sólo se identifica el riesgo en función del peligro humano, y no del medio ambiente, sin presentarse modelaciones del vertido, que permitan identificar cuáles

serán los ecosistemas afectados, en qué magnitud ni con qué duración, en el caso de generarse esta situación.

Adicionalmente, el titular no presenta una propuesta específica para el manejo de la sustancia vertida ni evidencia una capacidad efectiva de contención ante este tipo de emergencias, limitándose a señalar en el plan de emergencia que, en caso de derrame, se realizará una evaluación detallada de su magnitud y características para luego determinar las acciones de control y limpieza más adecuadas según el caso. Este enfoque refleja un sistema de respuesta reactivo, lento y poco profesionalizado, que carece de definiciones claras sobre la naturaleza, alcance y eficacia de las medidas a implementar. Por lo anterior, se solicita al titular:

1. Modelar la dispersión del amoniaco en agua y en aire para distintos volúmenes y condiciones ambientales.
2. Evaluar de forma específica los impactos potenciales sobre fauna, ecosistemas y áreas protegidas, considerando la toxicidad y persistencia del amoníaco.
3. Presentar un plan detallado de manejo y contención de derrames, con descripción técnica de las medidas, tiempos de respuesta y recursos disponibles, en función de las características del derrame.
4. Justificar la capacidad real del proyecto para ejecutar dichas medidas en el Estrecho de Magallanes.

XV. Fauna terrestre

1. Medidas de Mitigación y compensación

1.1 Falta de evidencias científicas que demuestren que las medidas de perturbación controlada y rescate y relocalización en el área de influencia del proyecto son efectivas:

El área de influencia del proyecto cuenta con especies con singularidades ambientales (Tabla 3.12.5.3-8) y especies en categorías de amenaza (Tabla 3.12.5.3-9).

Tabla 3.12.5.3-8. Especies registradas en el AI del Proyecto con singularidades ambientales.

Clase	Especie	Nombre	Singularidad
Reptilia	*Liolaemus magellanicus*	Lagartija de magallanes	CC, PR
	Liolaemus sarmientoi	Lagartija de sarmiento	LD
Aves	*Asthenes anthoides*	Canastero austral	PR
	Attagis malouinus	Perdiz cordillerana austral	PR
	Calidris fuscicollis	Playero de lomo blanco	PR
	Charadrius modestus	Chorlo chileno	PR
	Charadrius falklandicus	Chorlo de doble collar	PR
	Chloephaga picta	Caiquén	CC
	Chloephaga poliocephala	Canquén común	CC
	Chloephaga rubidiceps	Canquén colorado	CC, PR
	Coscoroba coscoroba	Cisne coscoroba	PR
	Eudromia elegans	Perdiz copetona	CC, PR
	Haematopus palliatus	Pilpilén común	CC
	Macronectes giganteus	Petrel gigante antártico	CC
	Melanodera melanodera	Yal austral	CC
	Phoenicopterus chilensis	Flamenco chileno	CC
	Rhea pennata	Ñandú	CC
	Spatula versicolor	Pato capuchino	PR
	Tinamotis ingoufi	Perdiz austral	CC
	Upucerthia dumetaria	Bandurrila	PR
	Vultur gryphus	Cóndor	CC, MN
Mammalia	*Myocastor coypus*[2]	Coipo	CC, PR
	Ctenomys magellanicus	Tuco tuco de magallanes	CC, PR
	Chaetophractus villosus	Peludo	PR
	Puma concolor	Puma	CC

CC: Categoría de conservación de amenaza o casi amenaza. PR: Población Reducida. LD: Límite de Distribución. MN: Especie declarada Monumento Nacional. Fuente: Geobiota, 2025.

Tabla 3.12.5.3-9. Especies en categoría de conservación de amenaza según clase en el AI del Proyecto.

Especie	Nombre	CC	Decreto
Clase Reptilia			
Orden Squamata			
Familia Liolaemidae			
Liolaemus magellanicus	Lagartija de magallanes	NT	D.S. 16/2016 MMA
Clase Aves			
Orden Anseriformes			
Familia Anatidae			
Chloephaga picta	Caiquén	VU	D.S. 02/2024 MMA
Chloephaga poliocephala	Canquén común	NT	D.S. 02/2024 MMA
Chloephaga rubidiceps	Canquén colorado	EN	D.S. 151/2007 MINSEGPRES
Orden Tinamiformes			
Familia Tinamidae			
Eudromia elegans	Perdíz copetona	EN	D.S. 79/2018 MMA
Tinamotis ingoufi	Perdiz austral	VU	D.S. 79/2018 MMA
Orden Cathartiformes			
Familia Cathartidae			

[2] El registro de *Myocastor coypus* corresponde a una evidencia indirecta, durante Etapa I, en ambiente de pradera. Al no ser a un ambiente propio de uso por la especie, el registro correspondería a tránsito de individuo entre cuerpos de agua temporales cercanos.

Especie	Nombre	CC	Decreto
Vultur gryphus	Cóndor	NT	D.S. 23/2019 MMA
Orden Charadriiformes			
Familia Haematopodidae			
Haematopus palliatus	Pilpilén común	NT	D.S. 16/2020 MMA
Orden Procellariiformes			
Familia Procellariidae			
Macronectes giganteus	Petrel gigante antártico	VU	D.S. 23/2019 MMA
Orden Passeriformes			
Familia Thraupidae			
Melanodera melanodera	Yal austral	NT	D.S. 02/2024 MMA
Orden Phoenicopteriformes			
Familia Phoenicopteridae			
Phoenicopterus chilensis	Flamenco chileno	NT	D.S. 23/2019 MMA
Orden Rheiiformes			
Familia Rheidae			
Rhea pennata	Ñandú	VU	D.S. 79/2018 MMA
Clase Mammalia			
Orden Rodentia			
Familia Ctenomydae			
Ctenomys magellanicus	Tuco tuco de magallanes	VU	D.S. 13/2013 MMA
Orden Carnivora			
Familia Felidae			
Puma concolor	Puma	NT	D.S. 42/2011 MMA

CC: Categoría de conservación. NT: Casi amenazado. VU: Vulnerable. EN: En peligro.
Fuente: Geobiota, 2025.

Tabla 3.12.5.3-10. Listado de especies registradas con Población Reducida según Ley de Caza.

Clase	Familia	Especie	Nombre común
Reptilia	Liolaemidae	*Liolaemus magellanicus*	Lagartija magallánica
Aves	Ansenidae	*Chloephaga rubidiceps*	Canquén colorado
		Coscoroba coscoroba	Cisne coscoroba
		Spatula versicolor	Pato capuchino
	Charadriidae	*Charadrius modestus*	Chorlo chileno
		Charadrius falklandicus	Chorlo de doble collar
	Thinocoridae	*Attagis malouinus*	Perdiz cordillerana austral
	Scolopacidae	*Calidris fuscicollis*	Playero de lomo blanco
	Furnariidae	*Upucerthia dumetaria*	Bandurrilla
		Asthenes anthoides	Canastero austral
	Phoenicopteridae	*Phoenicopterus chilensis*	Flamenco chileno
	Rheidae	*Rhea pennata*	Ñandu
	Tinamidae	*Eudromia elegans*	Perdiz copetona
Mammalia	Myocastoridae	*Myocastor coypus*	Coipo
	Ctenomydae	*Ctenomys magellanicus*	Tuco tuco de magallanes
	Chlamyphoridae	*Chaetophractus villosus*	Peludo

Fuente: Geobiota, 2025 en base a Ley 19.473.

Para mitigar los impactos en la fauna vertebrada terrestre de baja movilidad se procedería a realizar una perturbación controlada, sin que existen evidencias de éxito en la reducción efectiva de mortalidad asociada a esta medida para las especies en el área de influencia del proyecto. Se declara que la medida se aplicaría para la Lagartija de Magallanes, la Lagartija de Sarmiento y el Tuco Tuco de Magallanes, en una superficie de 9.823.689,29 m^2, en las obras lineales y areales donde habiten estas especies, que constituyen un 22,31% de la superficie total de intervención del proyecto, pretendiendo que los animales desplazados permanezcan en “la franja inmediatamente colindante a las áreas desde donde serán desplazadas, asegurándose que esta sea un hábitat natural para la especie y que sea de igual o mayor tamaño”.

No se conocen los tamaños poblacionales de estas especies y tienen áreas de ocupación muy restringidas, siendo menos de 50 km^2 para la Lagartija de Magallanes, menos de 8 km^2 para la Lagartija de Sarmiento y menos de 66.700 km^2 para el Tuco tuco de Magallanes. Para esta última especie, se estima una disminución de más de un 30% en los últimos 10 años como consecuencia de la sobreexplotación y degradación del hábitat por el pastoreo de ovejas.

La medida de perturbación controlada se aplicaría a más de 666 hectáreas del hábitat de la Lagartija de Sarmiento, más de 284 hectáreas de la Lagartija de Magallanes y más de 982 hectáreas del Tuco tuco de Magallanes. Para las lagartijas, se removerían rocas y vegetación, con la esperanza de que los animales se desplacen hacia donde se depositarían las rocas y restos de vegetación. Para los Tuco tuco, además de remover rocas y vegetación, se abrirían túneles y cámaras con pala y chuzo, esperando que la colonia se desplace al ambiente de destino, y se realizaría una zanja de al menos 40 cm de profundidad para impedir el retorno de la colonia desplazada.

Posteriormente se realizarían monitoreos al día siguiente, semanalmente durante el primer mes y mensualmente por dos meses, y semestralmente por 24 meses.
Se solicita al titular del proyecto presentar evidencias científicas que demuestren que las medidas de perturbación controlada y rescate y relocalización en el área de influencia del proyecto son efectivas en mantener o incrementar las abundancias de las especies de fauna singular de baja movilidad, amenazada, con bajas abundancias o densidades, con rangos de distribución restringidos o que representan límites en el rango de distribución.

1.2 Monitoreo y medidas por pérdida de individuos:

Se solicita al titular del proyecto describir qué acciones se realizarían en caso de que la abundancia de individuos en las áreas receptoras de individuos a los que se les ha perturbado el hábitat o que han sido relocalizados no presenta el incremento en la abundancia esperado o, por el contrario, tiende a disminuir.

1.3 Medios de verificación de medidas de cumplimiento:

Respecto a las medidas tendientes a generar un mejoramiento de hábitat para la fauna: retiro de cercos, disposición de bebederos para guanaco, restauración de microhábitat lagartijas y restauración hábitat Canquén Colorado, se detallan solo los pasos a seguir para ejecutar la actividad. Como verificador se menciona la elaboración de un reporte de la actividad y en algunos casos seguimiento de la efectividad de las acciones, pero sin entregar detalles. Es necesario contar con un programa de monitoreo de la efectividad de las acciones con indicadores concretos. Por ejemplo: ¿aumenta la abundancia o densidad de guanacos en los hábitats restaurados? ¿O se mantiene igual a pesar de las acciones implementadas? ¿Aumenta la presencia de canquén colorado en el hábitat restaurado? Es imposible saberlo si no se monitorea la efectividad de la medida implementada.

Respecto específicamente a la Restauración de hábitat de Canquén Colorado, ¿el sitio de compensación permitirá a la especie desarrollar quizá parte de su ciclo de vida (nidificación y cría), pero ¿qué pasa con las rutas de acceso para llegar al Área de Compensación (AC)? Estarán rodeadas por el área impactada por aerogeneradores (Área de Proyecto), lo que podría resultar un impedimento para las aves llegar o ser exitosas dentro del AC.

XVI. Áreas Protegidas

1. **Pertinencia de ingreso al SEIA y análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11**

De acuerdo con el artículo 8º del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad se localiza en o próxima a áreas protegidas y sitios prioritarios para la

conservación, entendiéndose que el proyecto o actividad se localiza “en o próximo a”, cuando dichas áreas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad.

En función de lo anterior, el titular analiza la pertinencia de ingreso al SEIA a partir de esta tipología, despertándola bajo dado de que no existirían áreas protegidas en el área de emplazamiento del proyecto.

Sin embargo, el mismo artículo 8º del Reglamento del SEIA, establece que a objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, se debe considerar la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.

En este sentido, es importante señalar que el proyecto interactúa con los objetos de protección del Parque Nacional Pali Aike, del Santuario de la Naturaleza y Sitio Prioritario para la Conservación Bahía Lomas, para el Monumento Natural Los Pingüinos y para la Reserva Natural Pingüino Rey, toda vez que se emplaza en las rutas de desplazamiento utilizadas por especies protegidas por dichas áreas. Esto debe ser considerado al momento de determinar el área de influencia del proyecto, conforme las guías del Servicio de Evaluación Ambiental sobre la Determinación del Área de Influencia en Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024) y en Ecosistemas Marinos (SEA, 2023).

Por lo anterior, se le solicita al titular descartar de manera fundada esta tipología de ingreso, considerando los objetos de protección de estas áreas protegidas, entendiendo que dichos objetos son susceptibles de verse afectados incluso fuera de los límites geográficos de estas áreas, en función de los rangos de hogar y desplazamiento de estas especies. En consecuencia, la predicción y evaluación de impactos sobre las áreas protegidas debe realizarse tanto dentro como fuera de sus límites formales, considerando los rangos de hogar de las especies objeto de protección.

2. Parque Nacional Pali Aike

2.1. Determinación y justificación del área de influencia

El proyecto H2 Magallanes se emplaza en inmediaciones del Parque Nacional Pali Aike, un área protegida ubicada en la comuna de San Gregorio, a 2.16 km de la obra más cercana del proyecto y a 3.5 km del aerogenerador más cercano, de alta relevancia ecológica y geológica que resguarda especies nativas de flora y fauna, así como una singular geomorfología volcánica. A pesar de esta cercanía, el proyecto no evalúa con la profundidad requerida los impactos potenciales —directos, indirectos y sinérgicos— sobre el parque y sus objetos de conservación. Esta omisión representa una incompatibilidad con los principios preventivo y precautorio que rigen la evaluación ambiental en zonas cercanas a áreas protegidas.

- **Ruido terrestre y afectación a la fauna del parque:** Aunque el proyecto incluye un estudio de ruido según el D.S. N°38/2011 sobre ruido molesto a la comunidad, esta norma no pareciera suficiente para evaluar impactos en fauna silvestre. La Guía para la Evaluación del Ruido en Fauna Nativa del SEA establece que el Área de Influencia (AI) debe considerar hábitats relevantes para la reproducción, nidificación o alimentación de especies nativas, y evaluar si se compromete su permanencia o regeneración. Sin embargo, el proyecto no establece con claridad esta relación respecto de las especies del parque —como el guanaco, ñandú, zorro— ni con especies de baja movilidad como Liolaemus magellanicus, Liolaemus sarmientoi y Ctenomys magellanicus, las cuales son especialmente sensibles al ruido y perturbación ambiental. El "plan de funcionamiento para respetar niveles de ruido admisibles" constituye una medida de mitigación posterior, no un análisis robusto de la magnitud del impacto en condiciones reales de operación.
- **Contaminación lumínica y afectación al cielo nocturno:** El proyecto analiza luminosidad artificial y presenta isocontornos de afectación, pero no establece cómo estos se traducen en impactos específicos sobre la fauna del parque, particularmente sobre especies de hábitos nocturnos o sensibles al ciclo natural luz/oscuridad. Tampoco se analiza el impacto sobre el paisaje natural protegido del parque, que incluye el valor del cielo nocturno como parte de su experiencia natural. Se requiere una mayor justificación técnica del diseño lumínico y su compatibilidad con los objetivos de conservación del área protegida.
- **Fragmentación y alteración de hábitat:** El proyecto contempla la construcción de 616 aerogeneradores, caminos, líneas eléctricas soterradas y otras infraestructuras, lo cual implica la afectación de más de 4.400 ha de suelos y 3.800 ha de flora singular, además de 112 ha de formaciones vegetacionales únicas. Esta magnitud de construcción y su proximidad al parque pueden generar una fragmentación severa de hábitats y alterar rutas de desplazamiento de fauna. Las medidas como "perturbación controlada" o "rescate y relocalización" no son suficientes si no van acompañadas de una evaluación detallada del efecto barrera, la pérdida de conectividad ecológica y la transformación del paisaje en un área adyacente a una unidad de conservación.
- **Tronaduras y riesgo a la fauna y geología:** El proyecto contempla actividades de tronadura, que generan ruido, vibraciones y movimientos del terreno. Sin embargo, no se evalúan adecuadamente los efectos de estas actividades sobre la fauna del parque, ni tampoco se considera su posible impacto sobre las formaciones geomorfológicas protegidas, especialmente el campo volcánico de Pali Aike. Esta omisión es especialmente grave, considerando que la geomorfología volcánica constituye uno de los atributos centrales de conservación del parque.
- **Impactos en geomorfología y ausencia de evaluación específica:** El proyecto afirma que no tendrá influencia sobre la geología, geomorfología ni riesgos geológicos, y por ello no evalúa ambientalmente estos componentes. Esta conclusión es totalmente inconsistente, ya que el proyecto implica movimientos de tierra extensivos y constantes, excavaciones profundas, instalación de fundaciones y

tronaduras, todo lo cual provoca alteraciones en el entorno geológico inmediato, incluso a nivel de microformas o de estabilidad estructural. Dada la cercanía al Parque Nacional Pali Aike y la presencia de formaciones geológicas frágiles y de alto valor científico y patrimonial, esta omisión representa una debilidad metodológica sustancial en la evaluación de impactos.

- **Sinergias con el cambio climático y presión acumulada sobre el ecosistema:** El proyecto concluye que no existirían sinergias negativas con el cambio climático sobre el parque, calificando el riesgo como “muy bajo”. Sin embargo, la propia línea base del proyecto reconoce que especies clave como Festuca gracillima y Plantago barbata podrían experimentar una reducción de hasta 13–15% en su probabilidad de presencia futura bajo escenarios severos de cambio climático (RCP 8.5). A pesar de esta presión climática proyectada, el análisis no considera cómo la intervención directa en el entorno del parque (alteración de suelos, vegetación, tránsito, ruido, etc.) podría agravar la vulnerabilidad de estos ecosistemas ya estresados. Declarar que no existen sinergias negativas, sin analizar interacciones complejas entre cambio climático e impactos del proyecto, es una conclusión débil que no responde al estándar esperado.

En conclusión, se solicita que al titular proveer los antecedentes técnicos necesarios que permitan descartar la susceptibilidad de afectación para el Parque Nacional Pali Aike y sus objetos de protección al momento de determinar el área de influencia. En el caso de demostrarse dicha susceptibilidad, se exige que el titular adopte medidas que se hagan cargo de los impactos al Parque Nacional Pali Aike, integrando:

1. Un análisis específico de ruido, vibraciones, iluminación y fragmentación de hábitats sobre la fauna y flora del parque;
2. Una evaluación ambiental del componente geológico y geomorfológico, con especial atención a la proximidad del campo volcánico protegido;
3. Una ampliación del análisis de impactos sinérgicos con el cambio climático, con indicadores cuantitativos de riesgo;
4. Medidas de prevención, monitoreo y compensación diseñadas específicamente para proteger los valores ecológicos y geológicos del Parque Nacional Pali Aike.

La omisión de estos elementos constituye una debilidad crítica de la evaluación ambiental, más aún tratándose de una obra que se emplazará en las cercanías de un área protegida bajo la administración del Estado.

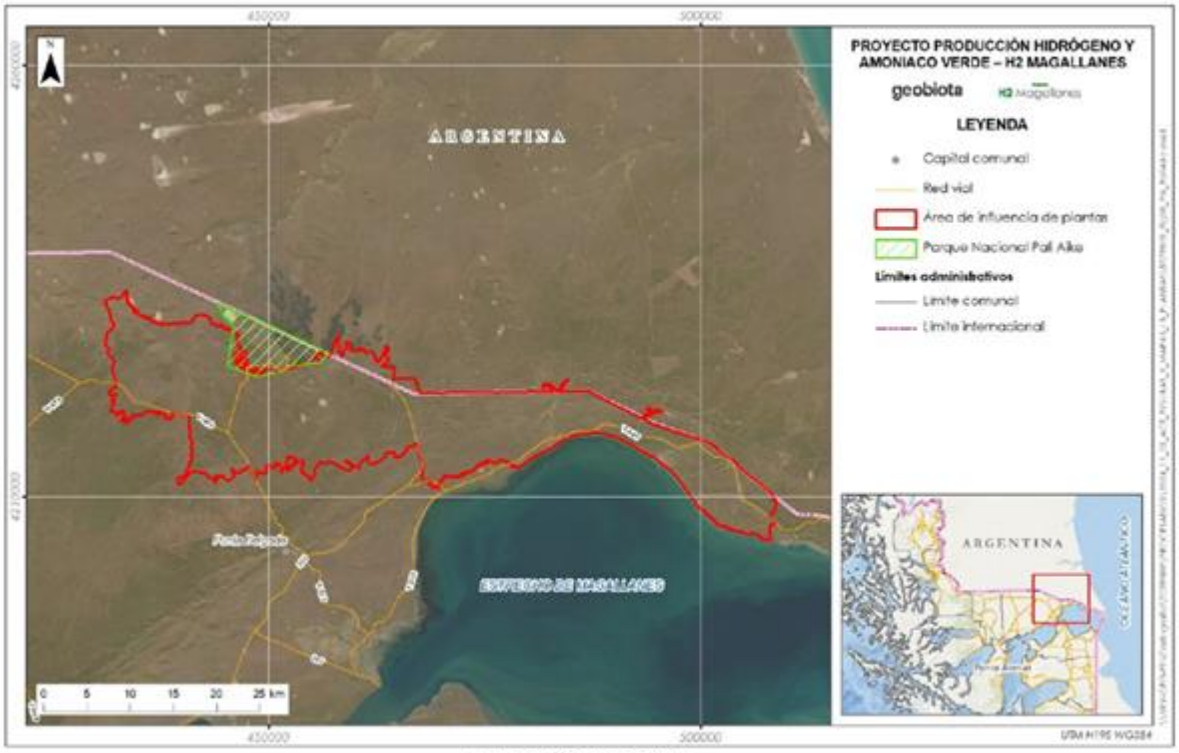
2.2. Justificación de los impactos

La legislación protege los parques nacionales. Las actividades del proyecto no debieran tener impactos ambientales sobre el Parque Nacional Pali-Aike. Sin embargo, en el punto

3.11.5.4.15 S15. se reconoce que el proyecto constituye una Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.

El titular declara que una porción del Área de Influencia del Proyecto se extiende hacia el interior del Parque Nacional Pali-Aike, correspondiente a una superficie de 715,67 ha, equivalente al 1,0% del Área de Influencia y al 14,1% del Parque Nacional (Figura 3.11-9).

Figura 3.11-9. Ubicación del Parque Nacional Pali Aike, respecto al Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Geobiota, 2025.

Se solicita al titular del proyecto identificar los impactos que tendría el proyecto sobre el Parque Nacional y la justificación para realizar actividades que permitan generar impactos sobre un área natural protegida.

3. Sitio Ramsar Bahía Lomas

El titular reconoce la existencia del Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas sitio Ramsar y Reserva Hemisférica de Aves Playeras por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP). Declarado el primer Santuario de la Naturaleza de la región a través del Decreto N°16 del Ministerio del Medio Ambiente del año 2019, consolidando su relevancia ecológica y su protección a largo plazo.

Bahía lomas es el sitio de invernada más importante en América del Sur para el Playero Ártico (Calidris canutus rufa) y el segundo en importancia para el Zarapito de Pico Recto (Limosa haemastica), además de albergar especies como el Playero de Lomo Blanco (Calidris fuscicollis), Chorlo de Magallanes (Pluvianellus socialis), Pilpilén Austral (Haematopus leucopodus) y Chorlo de Doble Collar (Charadrius falklandicus). De las especies anteriores, tanto el Playero Ártico (Calidris canutus rufa) como el Chorlo de Magallanes (Pluvianellus socialis) se encuentran clasificados en estado de conservación En Peligro (DS 50/2008 MINSEGPRES y DS 16/2020 MMA, respectivamente), mientras que el Zarapito de Pico Recto (Limosa haemastica) se encuentra clasificado en estado de conservación Vulnerable (DS 10/2023 MMA).

Bahía Lomas posee el rango de variación mareal más amplio de la costa de Chile, siendo un humedal intermareal de alta productividad biológica y compleja dinámica ecológica, lo que permite sostener una}n} gran diversidad y abundancia de invertebrados bentónicos que sirven como alimento crítico para aves playeras migratorias y residentes. Su conservación es importante no solo por su función ecológica insustituible como sitio clave para procesos migratorios, sino también por su alto valor paisajístico y patrimonial, al conformar un ecosistema costero único que representa una de las últimas áreas relativamente prístinas del Estrecho de Magallanes, con un paisaje natural de carácter excepcional y valor científico, educativo y cultural reconocido a nivel nacional e internacional.

Pese a la alta relevancia de Bahía Lomas y su cercanía geográfica, a solo 24,5 km al área de emplazamiento del proyecto, el titular sostiene que Bahía Lomas no se encuentra dentro del Área de Influencia del Proyecto, motivo por el cual no se evalúan los impactos que el proyecto podría generar en dicha bahía.

Sin embargo, de acuerdo con la Guía del SEA para la determinación del Área de Influencia en Ecosistemas Marinos (2023), el área de influencia debe considerar no sólo las zonas directamente intervenidas, sino también aquellas ecológicamente conectadas o potencialmente afectadas por cargas difusas, como la salinidad, temperatura, ruido submarino o alteraciones del ciclo trófico. La determinación del área de influencia debe justificarse de manera específica para cada Objeto de Protección ambiental receptor de impactos, incluyendo los objetos de conservación de las áreas protegidas cercanas al proyecto.

Así, tratándose de un sitio Ramsar de importancia internacional, con ecosistemas interconectados y funciones ecológicas a gran escala, la AI debiera ampliarse para incorporar impactos indirectos, acumulativos y sinérgicos, especialmente aquellos asociados a la navegación, contaminación accidental, presión antropogénica y modificación de patrones ecológicos, y no solo los directos de ruido o resuspensión de sedimentos (que se consideran locales y de baja concentración por el proyecto).

De esta forma, la ausencia de estos elementos debilita la línea base ambiental y la caracterización de impactos, además de representar un incumplimiento del principio

preventivo y precautorio que rige la evaluación ambiental en ecosistemas frágiles y protegidos.

Por todo lo anterior, se solicita al titular:

1. Proveer los antecedentes técnicos necesarios que permitan descartar la susceptibilidad de afectación dentro de Bahía Lomas y sus objetos de protección al momento de determinar el área de influencia en ecosistemas marinos.
2. En el caso de demostrarse dicha susceptibilidad, este sector deberá ser incluído correctamente en las diferentes partes del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

3.1. Incompatibilidades con el Plan de Manejo del Sitio Ramsar Bahía Lomas

El proyecto H2 Magallanes se emplaza a 24,52 km del Sitio Ramsar Bahía Lomas, un humedal de importancia internacional ubicado en Tierra del Fuego, en la boca oriental del Estrecho de Magallanes. Este sitio, protegido bajo la Convención Ramsar, alberga objetos de conservación de alta sensibilidad, tales como aves migratorias neotropicales (incluyendo el playero rojizo y la becasa de mar), planicies mareales, desembocaduras de ríos, vegetación costera, playas de bolones, cetáceos y sitios arqueológicos.

Pese a la distancia lineal y la separación geográfica por el Estrecho, el proyecto contempla la construcción y operación de un terminal marítimo en Bahía Posesión, lo que implicará un aumento significativo del tráfico marítimo en la zona, incluyendo la importación de equipos y la exportación de amoniaco. En este contexto, la evaluación ambiental del proyecto presenta deficiencias relevantes al no abordar con suficiente detalle el riesgo incrementado de accidentes marítimos, como derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas, que podrían afectar directa o indirectamente los ecosistemas altamente vulnerables de Bahía Lomas.

La vulnerabilidad del sitio Ramsar a la contaminación por hidrocarburos ha sido ampliamente documentada, tanto por la presencia de plataformas petroleras y oleoductos cercanos como por el historial de accidentes en el Estrecho de Magallanes. El plan de manejo de Bahía Lomas ya identifica a las operaciones de ENAP como su principal amenaza actual. En este contexto, el proyecto H2 Magallanes, emplazado en un territorio con un historial de explotación intensiva de petróleo y gas, debería incorporar una evaluación robusta de impactos acumulativos y sinérgicos. Sin embargo, la documentación del proyecto omite esta dimensión o la reduce a afirmaciones generales de “ausencia de sinergias negativas”, lo cual no resulta suficiente ni técnicamente aceptable dada la magnitud y sensibilidad del entorno.

Además, se ha identificado que los ríos y esteros que desembocan en Bahía Lomas y son cruzados por la Ruta Internacional CH-257 presentan un “alto riesgo” de contaminación por derrames de crudo. El proyecto contempla el uso intensivo de rutas públicas para el transporte de personal, materiales y residuos, lo que representa un riesgo adicional para estos cursos de agua y, por extensión, para los sistemas ecológicos de Bahía Lomas. Este aumento en la

exposición a amenazas no ha sido adecuadamente cuantificado ni integrado en el análisis de impactos.

El Sitio Ramsar Bahía Lomas cuenta con un Plan de Manejo que establece como meta global la conservación y manejo sustentable de las aves migratorias y del ecosistema de Bahía Lomas, incorporando medidas preventivas estrictas frente a actividades con riesgos ambientales relevantes. Tras la revisión de la información del Proyecto H2 Magallanes, se identifican las siguientes incompatibilidades con dicho instrumento de planificación:

a. **Incompatibilidad en la priorización del uso del territorio en un área sensible históricamente impactada.** El Plan de Manejo prohíbe expresamente la explotación directa de hidrocarburos y busca minimizar cualquier riesgo asociado a derrames o emergencias ambientales en el área del sitio y su entorno. Este enfoque responde a un objetivo de restauración y reducción de la presión industrial sobre el ecosistema. Aunque el Proyecto H2 Magallanes no explota hidrocarburos, justifica su emplazamiento en un sector con "un vasto historial de explotación de petróleo y gas" y "bastante degradado" por actividades industriales previas. Introducir una nueva infraestructura industrial de gran escala en esta zona —aun bajo el argumento de ser "energía verde"— perpetúa la lógica de uso intensivo del territorio, lo que se contrapone al espíritu del Plan de Manejo, que prioriza la recuperación y protección estricta del ecosistema a largo plazo.
b. **Incompatibilidad en la especificidad y coordinación del monitoreo ambiental.** El Plan de Manejo exige un esquema de monitoreo de largo plazo sobre variables físico-químicas y biológicas del sedimento y columna de agua de Bahía Lomas y el río Side, además de análisis de vulnerabilidad y medidas preventivas frente a infraestructura hidrocarburífera activa e inactiva. El Proyecto H2 Magallanes presenta monitoreos generales para aire, ruido, flora y fauna, pero carece de un diseño específico alineado con los requerimientos del sitio Ramsar. La ausencia de información climática local en San Gregorio (supliéndose con datos de Punta Arenas) y la afirmación de que "no se contemplan sinergias negativas" no cumplen con el nivel de detalle y la orientación preventiva que exige el Plan. Esta brecha es especialmente relevante considerando los riesgos históricos de contaminación por hidrocarburos y la necesidad de proteger la integridad de los sedimentos y aguas costeras.
c. **Incompatibilidad en la integración de los objetivos de conservación del ecosistema marino y acuático continental.** El Plan de Manejo establece que los muestreos y monitoreos en la planicie de marea y el borde costero solo son aceptables si no implican riesgo para la integridad y funcionamiento de los ecosistemas. El proyecto sostiene que sus intervenciones (por ejemplo, cruces de cauces o uso de áreas degradadas) no afectarán la calidad ni cantidad de las vegas cercanas y que incluso contribuirá a programas de conservación de especies amenazadas. Sin embargo, la mera instalación y operación de infraestructura industrial de gran escala en el entorno inmediato del sitio Ramsar implica alteraciones potenciales en la conectividad ecológica, la calidad del hábitat y la dinámica hidrológica, que no han

sido evaluadas desde la perspectiva integral y precautoria que impulsa el Plan de Manejo.

En atención a lo anterior, se solicita que el titular justifique su evaluación de compatibilidad entre el proyecto y el Plan de Manejo Sitio Ramsar Bahía Lomas, incorporando un análisis específico de los objetivos, medidas y estándares definidos en el Plan, y que acredite la ejecución de acciones destinadas a:

1. Reducir la presión industrial en el área de influencia del sitio Ramsar.
2. Implementar un plan de monitoreo ambiental coordinado con la administración del sitio, ajustado a las variables, escalas y riesgos identificados en su plan de manejo.
3. Garantizar la integridad y funcionamiento del ecosistema marino-costero y sus componentes a largo plazo, de acuerdo con el principio precautorio y la visión de conservación del instrumento oficial.

XVII. Otros

1. Tronaduras

El proyecto contempla la posibilidad de utilizar tronaduras, por lo que su evaluación debe considerar el peor escenario posible. En este sentido, se deben analizar los impactos generados en caso de que sea necesario emplear tronaduras en todos los sitios donde se ha identificado esta posibilidad. La evaluación no debe limitarse únicamente al alcance de la onda sonora y su efecto sobre los receptores (fauna, seres humanos y áreas protegidas), sino que debe incorporar de manera detallada la frecuencia, duración y estacionalidad de estas actividades. No es lo mismo que una especie se exponga al ruido y vibraciones de una tronadura de forma aislada, que hacerlo de manera repetitiva —por ejemplo, varias veces al día durante meses o años— , ya que la exposición acumulativa aumenta significativamente el estrés, la probabilidad de abandono del hábitat y la reducción del éxito reproductivo. Asimismo, la magnitud del impacto varía de forma sustancial si la actividad se desarrolla durante períodos críticos del ciclo de vida de las especies, como la crianza, la incubación o la reproducción.

Por lo anterior, se solicita al titular especificar, para el peor escenario, el número máximo de tronaduras a ejecutar, su ubicación, frecuencia, características técnicas (carga explosiva, duración, potencia y tipo de explosivo), así como modelaciones de propagación acústica y de vibraciones. Estas modelaciones deberán cruzarse con información sobre la ubicación y sensibilidad de receptores bióticos y humanos, considerando especialmente especies protegidas o en categoría de conservación, y

presentando medidas de mitigación y manejo específicas para prevenir y reducir los impactos adversos, particularmente en temporadas reproductivas y de crianza.

2. Impactos transfronterizos

El proyecto H2 Magallanes describe, en los capítulos 1 y 2 del EIA, obras y acciones que se relacionan directamente con el territorio argentino, principalmente en materia de transporte de carga y logística. El propio Estudio de Impacto Ambiental reconoce que:

- La proximidad con Argentina y la conectividad proporcionada por la Ruta 255-CH, que conecta con el Paso Integración Austral, permitirán el acceso directo desde territorio argentino al área del proyecto.
- Se proyecta el traslado de carga sobredimensionada (aerogeneradores, transformadores y otros equipos críticos) proveniente, en parte, desde Argentina hacia el predio de emplazamiento, utilizando rutas públicas como la Ruta 255-CH y derivaciones internas (Y-405, Y-455, Y-475).
- Durante la fase de construcción se estima un flujo máximo anual de 21.180 camiones (ida), varios de los cuales tendrán su origen en Argentina. Se considera además el transporte de carga contenerizada desde ese país.
- Las ciudades de Río Gallegos y Río Turbio se reconocen expresamente como polos logísticos asociados al abastecimiento y conectividad del proyecto.
- El EIA señala que el acceso principal al proyecto se utilizará tanto en la fase de construcción como en la de operación para recibir carga sobredimensionada proveniente desde el límite fronterizo con Argentina.

En este contexto, resulta evidente que la ejecución del proyecto no se limita al territorio nacional, sino que involucra tránsitos, cargas y potenciales impactos que se extienden más allá de la frontera chilena, particularmente sobre rutas, comunidades y ecosistemas argentinos.

A pesar de ello, el EIA no incorpora ningún análisis de los impactos ambientales transfronterizos que estas actividades podrían generar, ni evalúa los efectos acumulativos o sinérgicos derivados de este tránsito internacional de gran escala. Esta omisión resulta especialmente grave considerando que la Ley 19.300 en su artículo 11, letra b), establece expresamente como efecto significativo del artículo 10 el riesgo para la salud de la población en un país vecino, lo que activa la obligación de evaluar impactos transfronterizos.

Cabe precisar que la responsabilidad de coordinar y comunicar formalmente con las autoridades argentinas corresponde al Estado chileno, a través del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Sin embargo, es el titular del proyecto quien tiene la carga de identificar y justificar en su Estudio de Impacto Ambiental la existencia o inexistencia de impactos transfronterizos. Al omitir este análisis, el titular no solo incumple con su obligación de entregar información suficiente y pertinente, sino que además impide al SEA contar con los antecedentes técnicos necesarios para ejercer su deber de comunicación binacional conforme a los compromisos internacionales asumidos por Chile.

En consecuencia, se exige al titular justificar de manera clara, completa y técnicamente fundada por qué considera que las obras y actividades descritas —particularmente el transporte de carga sobredimensionada desde Argentina— no generan impactos ambientales transfronterizos significativos. En caso de no poder acreditar dicha justificación, deberá complementar el Estudio de Impacto Ambiental incorporando una evaluación específica y detallada de los impactos binacionales, así como las medidas de coordinación y mitigación correspondientes.